APRENDIZAJE SITUADO EN NÚMEROS FRACIONARIOS

CINDY PAOLA CAMACHO LÓPEZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE POSGRADOS

TUNJA

2020

APRENDIZAJE SITUADO EN NÚMEROS FRACCIONARIOS

CINDY PAOLA CAMACHO LÓPEZ

Trabajo de grado, requisito parcial para optar el título de Magíster en Educación Matemática.

Director PhD. ALFONSO JIMÉNEZ ESPINOSA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

TUNJA

2020

Resumen

La investigación tuvo como objetivo analizar el aprendizaje de un grupo de estudiantes de grado séptimo, respecto a temas de números fraccionarios, bajo una mirada desde el aprendizaje situado, para esto fue necesario en un primer momento, comprender y analizar las dificultades que tenían los alumnos con el objeto matemático fracción (como la representación parte todo y sus diferentes equivalencias en la resolución de problemas). Esto dio paso al diseño de ambientes de aprendizaje basados en la Teoría del Aprendizaje Situado, los cuales tuvieron como finalidad involucrar a los estudiantes con el objeto matemático de estudio y su contexto. La investigación tuvo un enfoque cualitativo, el cual permitió explicar el comportamiento de los estudiantes y su forma de enfrentar situaciones contextualizadas de manera individual o colectiva, la metodología de investigación empleada fue la investigación acción, con el fin de que el profesor transforme de alguna manera la dinámica de sus clases. Lo anterior se desarrolló mediante las fases de observación, planeamiento, acción y análisis. Los resultados permitieron observar el desempeño de cada estudiante al realizar las actividades “fracciones con ritmo” y “cocinando con porciones”, las cuales evidenciaron la relación del objeto matemático con su diario vivir.

Palabras clave: Aprendizaje situado, ambientes de aprendizaje, números fraccionarios, música y matemáticas.

Abstract

This research aims to analyse the fractional numbers by using the situated learning in students from seventh grade. In the first place, it was necessary to understand and analyse the difficulties that the students had related to the fraction mathematical object. For the previously mentioned reasons, the researcher designed learning environments, based on the Situated Learning Theory, which has as purpose to involve students with the mathematical object and the context where they live. The research has a qualitative approach, which allows explaining the students' behaviour and how they face contextualized situations individually and collectively, action research was the technique used in order that teacher transforms the dynamic of his/her classes in some way. This was developed through observation, planning, action, and analysis. The results allowed to monitor the performance of each one of the students when they carried out the activities named "Fractions with rhythm" and "Cooking with portions" which evidenced the close relationship between the mathematical object and his/her everyday life.

Key words: Situated learning; learning environments, fractional numbers, music and mathematics.

Contenido

Introducción

Actualmente, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), plantea la evaluación por competencias, las cuales están compuestas por un conjunto de habilidades, conocimientos, actitudes y disposiciones cognitivas, socio afectivas, comunicativas entre otras; relacionadas entre sí para facilitar el desempeño que tienen los estudiantes en diferentes contextos de la vida (MEN, 2013, p.18).

En el grado séptimo, uno de los temas más importantes a desarrollar son los números fraccionarios, en donde se puede observar que los alumnos tienen diferentes dificultades con el estudio de este objeto matemático. Cabe resaltar que no solo los estudiantes presentan estos inconvenientes sino también algunos maestros, ya que para formar estudiantes competentes en dicha temática, se hace necesario relacionar lo aprendido en el aula de clase con lo que vive el niño en su cotidianidad, en ocasiones estas dificultades se pueden presentar por diferentes circunstancias como; falta de material o guías de trabajo, falta de tiempo por parte de los maestros para abordar los temas estipulados en el "currículo", falta de disposición tanto de los niños y docentes, entre otros.

Para esta investigación fue necesario crear diferentes ambientes de aprendizaje, los cuales permitieron que los estudiantes identificaran la importancia de las fracciones en diferentes ámbitos de la vida y relacionaran lo aprendido durante las clases con las actividades diseñadas.

A continuación, se presenta el desarrollo de la investigación propuesta en los siguientes capítulos: 1) generalidades, en este se encuentra el planteamiento del problema, donde se mencionan las dificultades que tienen los niños con las fracciones y surge la pregunta de investigación; la justificación, en este apartado se da a conocer las razones por las cuales es importante tener en cuenta el aprendizaje situado para darle posibles soluciones a los inconvenientes que presentan los estudiantes sobre las fracciones y los objetivos, los cuales ayudan a tener metas claras para la realización del proyecto; 2) referentes teóricos, donde se realiza un recorrido de algunas investigaciones que trabajaron la Teoría del Aprendizaje Situado y el marco teórico el cual sustenta la investigación mediante la relación entre la enseñanza del objeto matemático fracción, los ambientes de aprendizaje y otros factores que influyen en el proyecto; 3) metodología, en este capítulo se define la unidad de análisis, la cual identifica la población con la que se va a trabajar, las categorías de análisis, estas permiten clasificar las dificultades que presentan los estudiantes, los instrumentos y las fases de la investigación; 4) resultados y discusión, en este apartado se muestran los resultados que se obtienen al aplicar las diferentes actividades a los estudiantes y por último el capítulo 5) las conclusiones.

Capítulo 1: Generalidades

Descripción de la problemática

A través del tiempo las Matemáticas como ciencia fundamental en el campo educativo, han sido de difícil comprensión para los niños y jóvenes, estas se han asociado a una enseñanza poco dinámica e inapropiada en los diferentes niveles de escolaridad. En la educación básica y media, a nivel internacional estudios investigativos (Barriga, 2003; Niemeyer, 2006), reconocen que algunas dificultades están asociadas a las prácticas pedagógicas (Jiménez & Gutiérrez, 2017), en las cuales puede ser que no haya conexión o se presenta una ruptura entre el saber que, el saber cómo y el saber para qué. El conocimiento se presenta de manera ajena y distante a los estudiantes debido a que no les muestra la utilidad que pueden tener en diferentes contextos, esto puede ser un causante y determinante para las dificultades en el aprendizaje y los bajos promedios académicos en matemáticas a nivel nacional (Barriga, 2003).

En Colombia, bajo las políticas nacionales emanadas del Ministerio de Educación Nacional (MEN), el rendimiento de los estudiantes en la educación básica y media es medido a través de diferentes pruebas, en tercero, quinto, noveno y Saber 11. Estas pruebas son justificadas por el MEN para medir determinadas competencias, que deben desarrollarse a lo largo del proceso educativo y que distingue entre genéricas y no genéricas; "las primeras son aquellas que resultan indispensables para el desempeño social, laboral y cívico de todo ciudadano, independientemente de su oficio o profesión; las segundas son aquellas propias de disciplinas particulares, que resultan indispensables para profesiones u oficios específicos" (MEN, 2013, p.10).

Uno de los componentes más importantes en matemáticas en las Pruebas Saber 11 es la resolución de problemas, que evalúa las competencias de los estudiantes para enfrentar situaciones que pueden resolverse con el uso de algunas herramientas matemáticas Tanto las competencias definidas en la prueba, como los conocimientos matemáticos que el estudiante requiere para resolver las situaciones, se basan en los estándares básicos de competencias en matemáticas del MEN (2006). Además, se integran competencias y contenidos en distintas situaciones o contextos en los cuales las herramientas matemáticas cobran sentido y son un importante recurso para su comprensión, la transformación de información, la justificación de afirmaciones y la solución de problemas (MEN, 2013).

Algunos análisis sobre resolución de problemas en edades de los 9 a los 12 años como el propuesto por Fernández (2006) señala que los estudiantes son muy hábiles con la memorización y la repetición, pero cuando se les presenta situaciones problema tienen gran dificultad para solucionarlas, ya que los docentes están tal vez más preocupados por cumplir con los contenidos del (currículo) que por enseñarles a los estudiantes como desenvolverse en diferentes contextos y es ahí donde los alumnos pierden interés por aprender, ya que las situaciones que están evidenciado en su aprendizaje son alejadas de su cotidianidad, así Fernández (2006) afirma que:

> […] cada vez más, la resolución de problemas matemáticos como actividad escolar, depende de planteamientos metodológicos adecuados que permitan generar ideas desde la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento lógico. A este afán de compresión hay que añadir la necesidad de extensión, de los conceptos adquiridos, al entorno inmediato en el que el alumno se desenvuelve, con el claro objetivo de aplicar correctamente las relaciones descubiertas y descubrir otras nuevas que aporten al conocimiento (p.2).

En los diferentes niveles académicos es posible que el conocimiento se centre en el profesor, quien es el que tiene dominio de la temática, donde “se observa en los estudiantes la tendencia general de imitar modelos realizados anteriormente por el profesor, articulando preguntas dejando al descubierto su falta de seguridad y compresión de conceptos básicos” (Fernández, 2006, p.2). Si se les enseña a los estudiantes a desenvolverse matemáticamente en varias situaciones de su realidad, ellos pueden desempeñarse mejor en las pruebas mencionadas y en la vida; ya que estos procesos los ayudan a analizar, deducir e interpretar cada situación que se les presente.

Algunas de las dificultades que se consideraron importantes para esos bajos puntajes en la Prueba Saber 11 son los diferentes contextos a los que las instituciones académicas se ven sometidas; un ejemplo claro son las zonas rurales, donde en la mayoría de ocasiones tienen escasos recursos, bajos niveles de pobreza, bajo nivel cultural de la comunidad, entre otros. Las dificultades pueden deberse también a que los docentes no identifican el contexto y el diario vivir de los estudiantes para poder enseñarles cosas que sea beneficiosas y útiles en su cotidianidad, desde lo que ellos conocen y usan.

En el programa de Matemáticas de grado séptimo, uno de los temas a desarrollar es el de los números fraccionarios, en el cual los estudiantes presentan dificultades, no sólo en su conceptualización, sino en su utilización en la cotidianidad, esto se evidencia en la prueba diagnóstica (Ver Anexo 2), donde los alumnos presentan inconvenientes en la solución de problemas contextualizados. Algunos docentes evidencian las dificultades que presentan los estudiantes y tratan de dar solución a ellas, pero por diferentes actividades y ocupaciones en el trabajo descuidan el contexto del alumno, siendo este un factor importante para el aprendizaje de los niños. Cuando se habla del contexto del estudiante se puede analizar su comportamiento ante; sus compañeros, la sociedad, la forma de afrontar problemas y solucionarlos y es ahí donde, si se aprovecha, podría lograrse un mejor aprendizaje, útil para el estudiante.

En consonancia con lo anterior, la investigación busca responder a la pregunta, ¿Cómo a través del aprendizaje situado los estudiantes aprenden los números fraccionarios en sus diferentes representaciones?

Justificación

Uno de los objetivos en Matemáticas es formar ciudadanos competentes para enfrentarse a diferentes situaciones de la vida, la cual es evaluada en tres niveles relevantes: un nivel básico, que es la capacidad para reconocer y distinguir elementos matemáticos; un nivel intermedio, donde se realiza inferencia y se utiliza un saber para dar significado a diferentes situaciones resolviendo varios tipos de problemas; y un nivel de análisis crítico, en el que se relaciona distintos saberes con experiencias de la vida diaria (Colombia- MEN, 2016).

A pesar de la importancia que tiene el aprendizaje de las Matemáticas para la formación de personas competentes, se identifica que algunos estudiantes presentan dificultades en la comprensión de conceptos, fórmulas, analizar textos; comprender y resolver problemas en contexto; esto puede ser un reto para muchos jóvenes; probablemente dichas dificultades se conviertan en fracaso escolar, donde puede ocurrir que los estudiantes pierdan interés por la educación (Fernández, 2006).

Los resultados de diferentes tipos de pruebas como Saber o Pisa, ponen de manifiesto que los niños tienen dificultad en la interpretación y resolución de problemas en contexto, específicamente cuando se refieren al uso de las fracciones; a pesar que, en la realización de las operaciones, las dificultades sean menores. En estas pruebas, las preguntas de tipo algorítmico (que se solucionan con operaciones netamente Matemáticas) son bien contestadas, pero en la resolución de problemas en contexto los estudiantes presentan dificultades. (Saber 9, 2017; Colegio de la Presentación, Tunja).

La prueba diagnóstica realizada a los estudiantes de grado séptimo (Ver Anexo 2), evidencia las dificultades que tienen en la resolución de problemas, debido a que no saben aplicar el objeto matemático en una determina situación, cabe resaltar que gran parte de la responsabilidad recae en el docente, quien de antemano debe conocer y comprender lo que va a enseñar, ya que el manejo inapropiado de contenidos puede llevar a que los estudiantes aprendan errores y dicho aprendizaje sea poco significativo (Barriga, 2003). De otro lado, el profesor debe ser consciente del contexto de la institución y de los intereses de los estudiantes, para que utilice todos los recursos y saque provecho de la cotidianidad. Por el problema que se percibe, el aprendizaje situado puede ser fundamental, para que el estudiante relacione lo aprendido con el contexto.

Los significados del aprendizaje situado se reconstruyen, buscando que los jóvenes sean orientados mediante actividades, las cuales promuevan su aprendizaje, caracterizadas por contextos naturales y sociales de aprendizaje, relación entre docente y estudiante, cooperación entre instituciones y organismos implicados (Niemeyer, 2006). Este autor considera que el aprendizaje situado parte desde la construcción social de la realidad, donde las actividades que desarrolla cada estudiante en situaciones individuales o colectivas, le permite enlazar sus conocimientos previos con situaciones de aprendizajes nuevas en un contexto especifico.

EL objeto matemático fracción se puede analizar desde varias representaciones, tomadas de diferentes autores. Por ejemplo, Fandiño (2015) reconoce las fracciones como parte - todo, donde la unidad se puede analizar como continua o discreta, según si la fracción es propia o impropia.

Vasco (1994) presenta una forma diferente de ver los números fraccionarios, los percibe como un “archipiélago”, formado por los números racionales y es subdividido en varias islas; haciendo énfasis en los “agrandadores y achicadores como fracciones”.

Lo mencionado anteriormente son dos claros ejemplos, de cómo se pueden representar los números fraccionarios y las aplicaciones que tienen en el diario vivir como repartir cantidades en partes iguales, en las recetas de cocina, en las compras de telas, en la música, enseres, víveres, etc. En esta investigación se trabajan las fracciones para crear situaciones donde los estudiantes tengan la posibilidad de vivenciar los conceptos aprendidos con experiencia de su cotidianidad; esto se realiza con el fin de que los alumnos se apropien de los problemas propuestos y den soluciones adecuadas.

La teoría del Aprendizaje Situado como fundamento metodológico para la enseñanza de la matemática a estudiantes de secundaria ha sido poco abordada, algunos de los autores más relevantes de esta teoría como Lave (1998), Wenger (1998), Barriga (2003), Niemeyer (2006) y Sagastegui (2004) trabajan con diferentes enfoques investigativos como inserción socio laboral, comunidades de práctica, procesos situados en estudiantes de pregrados, etc. Además, no se encuentra material didáctico como libros, cartillas o manuales, desde este enfoque, los cuales faciliten la comprensión de objetos matemáticos.

Debido a lo mencionado, se considera importante la aplicación de la teoría del aprendizaje situado en estudiantes de grado séptimo, con el fin de identificar las dificultades, abordarlas desde diferentes ambientes de aprendizaje (creadas por los investigadores), y encontrar posibles soluciones o aportes significativos en la resolución de problemas en contexto con el objeto matemático fracción.

Objetivos

General

Analizar el aprendizaje de las fracciones en un grupo de estudiantes de grado séptimo, en sus diferentes representaciones, a través del Aprendizaje Situado.

Específicos

- Identificar las dificultades en el aprendizaje de los números fraccionarios en sus diferentes representaciones y usos en contexto.
- Diseñar ambientes de aprendizaje apropiados que permitan la identificación y aprehensión de los números fraccionarios en diferentes contextos.
- Evaluar la pertinencia de los ambientes de aprendizaje de los números fraccionarios.

Capítulo 2: Referentes teóricos

Antecedentes

En este apartado se relacionan algunas investigaciones que contribuyen a fundamentar y delimitar el interés investigativo planteado. Se aborda un contexto amplio para reconocer el aprendizaje situado, en diferentes comunidades sociales y su posibilidad a ser tenido en cuenta como alternativa pedagógica en contextos educativos.

En el ámbito internacional Losano (2011) busca analizar y describir procesos situados en cursos introductorios de programación, destaca que la teoría del aprendizaje situado es clave en la investigación, donde se tienen en cuenta las relaciones sociales de las comunidades y las identidades que caracterizan cada persona; basándose en esta teoría se analizó el problema del ingreso a los cursos de sistemas, donde se compara el encuentro entre los estudiantes recién llegados y la comunidad de la carrera a la que los alumnos pretenden integrarse.

En este trabajo se utiliza una metodología cualitativa, recolectando información con instrumentos como registros etnográficos, diario de campo y entrevistas; estos datos ayudaron a identificar cuatro categorías que subyacen del aprendizaje de los estudiantes al inicio de la carrera, del lugar que ocupa el currículo en el buen desempeño académico, de las características de la comunidad de práctica y por último la construcción de identidades del éxito y del fracaso como procesos sociales y culturales. Según Losano (2011) "estas categorías permiten evidenciar las trayectorias y experiencias de los estudiantes participantes de la investigación por hacer parte de una comunidad" (p.6).

El trabajo citado por Barriga (2003) tiene como objetivo principal comprender el aprendizaje situado, cuál es el papel de la escuela frente a este tipo de aprendizaje, las estrategias que se pueden emplear para obtener un aprendizaje significativo y algunos métodos sobre enfoques institucionales basados en la cognición. Este trabajo se presentó con una metodología cualitativa, teniendo como muestra poblacional estudiantes de educación básica, media y superior; en el cual identifican cuatro premisas importantes fundamentadas desde la perspectiva de Lave (1998) el conocimiento, el aprendizaje, lo aprendido y la adquisición; finalizando con una reflexión en torno a los conceptos básicos de una educación, cuyo propósito fue permitir que los estudiantes participen en asuntos relevantes de la vida diaria en su comunidad (Barriga, 2003).

Como alternativa pedagógica Camargo (2010) propone analizar el aprendizaje de un grupo universitario de geometría plana. En el trabajo se usa una metodología cualitativa, donde se toma como población una comunidad universitaria de estudiantes en Bogotá Colombia, donde pretende dar evidencias del aprendizaje como un proceso de participación en el repertorio de prácticas que se llevan a cabo en la clase y que dan sentido a la demostración, unido al proceso de ejecución que lleva al desarrollo de demostraciones Matemáticas de enunciados geométricos.

Una de las características que le da identidad a dicha comunidad de práctica, es aquella que permite la participación periférica legítima (Lave y Wenger, 1991) de los estudiantes, en acciones relacionadas con la exploración de situaciones geométricas en busca de regularidades. En el desarrollo de esta investigación se pude evidenciar tres resultandos:

(a) La configuración de un marco conceptual que captura las tensiones sociales y la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la demostración, articulando la teoría de la práctica social propuesta por Wenger (1998).

(b) La importancia del aprendizaje individual de los estudiantes, teniendo en cuenta que cada miembro conforma una identidad de participación de acuerdo al rol que desempeña.

(c) Ideas para transformar las clases universitarias que se centran en proporcionar información, para hacer de ellas espacios de construcción colectivas de conocimiento.

En el ámbito nacional, Miranda (2008) propone una investigación para evaluar a través de las percepciones de los participantes los distintos elementos del Modelo Mediacional ASIE (Aprendizaje Situado de Investigación Educativa), los cuales son; antologías de trabajo, tutorías, construcción de tesis, grupos de discusión virtual y medicación docente. Este modelo acentúa la sistematización, reflexión sobre los datos, la construcción y la reconstrucción de los objetos de estudio. Según el autor, con esta investigación se aclara que la construcción del objeto de estudio no es un proceso lineal, es un proceso dialéctico, con avances y retrocesos; debido a esto, fue de gran importancia el Modelo Mediacional ASIE, ya que promueve en los estudiantes, aprendizajes significativos, transferibles y contextualizados.

En cuanto a la teoría del aprendizaje situado, Hederich, Camargo, López, Páramo y Sanabria (2013) presentan un artículo que tiene como propósito recoger los principales hallazgos de una exploración de la condición de género, frente a las posibles asociaciones que los estudiantes establecen entre contenidos y entornos de aprendizaje, donde se utiliza una metodología mixta, trabajando con 298 estudiantes de secundaria en diferentes instituciones de Bogotá, Colombia. Aplicaron un cuestionario de 31 preguntas, indagando la frecuencia de participación de los estudiantes en diferentes entornos de aprendizaje, teniendo como resultados la preferencia masculina por la exploración de sitios virtuales en contextos exteriores para encontrar información de diferentes tipos; y en cuanto a las mujeres se evidenció, que recurren a los diferentes espacios interiores o donde tengas más privacidad (hogar) principalmente para continuar con sus procesos de aprendizaje.

Con respecto a la importancia del contexto público, Páramo (2010) propone en su artículo de investigación analizar la relevancia que juega el espacio público urbano como escenario para la implementación de contingencias sociales orientadas a la creación y sostenimiento en el tiempo de prácticas culturales que contribuyan a la convivencia entre los ciudadanos. Se pude identificar que el desarrollo del trabajo está basado en las prácticas culturales en los espacios públicos y la importancia de las metacontingencias desde una relación funcional entre la práctica cultural de un grupo de personas y el resultado que ésta produce.

En este trabajo se utiliza una metodología cualitativa, donde se toma como muestra poblacional un grupo de personas en un espacio público urbano, analizándose el efecto conjunto de las ocasiones, las consecuencias al comportamiento y el aprendizaje por reglas como elementos importantes de las metacontingencias. A partir de esta investigación se plantearon algunas estrategias de planificación como, acciones educativas formales e informales para generar y mantener las prácticas culturales necesarias para sostener la cultura, contemplar la difusión de las reglas de convivencia, enunciando de forma explícita los comportamientos esperados y sus resultados favorables o desfavorables en caso de que se presenten o no; dar evidencia de los beneficios individuales que se consiguen al seguir las reglas (metacontingencias), replantear la educación a partir de los beneficios colectivos de una sociedad, fortalecer la identidad urbana y finalmente, las acciones educativas en el espacio público producen mejores resultados cuando son planificadas a partir de las conclusiones del trabajo de investigación (Páramo, 2010).

El aporte realizado por Cuervo (2008), tiene como objetivo la observación de una ciudad como escenario para el aprendizaje democrático y participativo, desde un reconocimiento de la historia social y de los diferentes actores que intervienen en ella. Tiene como base fundamental las prácticas sociales, las cuales ayudan a identificar las necesidades y expectativas de cada miembro de la comunidad, estas deben ser tenidas en cuenta para la transformación o adecuación de la ciudad como espacio pedagógico y crítico permanente. A partir de los hallazgos encontrados se diseñaron recomendaciones para los escenarios de aprendizaje; dentro de éstas se plantea la necesidad de crear nuevos lugares públicos y símbolos que colaboren a la recuperación de algunos espacios para la socialización, sirviendo igualmente para la vinculación con la historia del lugar y de la ciudad.

En el ámbito local, Riscanevo (2017) realiza una investigación para describir, comprender y narrar la experiencia de aprendizaje del profesor de Matemáticas a través de su participación en el proceso de constitución de comunidades de práctica; para este trabajo se plantea una metodología cualitativa, desde un abordaje histórico-dialéctico a través de un enfoque narrativo de tres estudios de caso, donde se identifican cuatro ejes de análisis; el aprendizaje como hacer, el aprendizaje como devenir, el aprendizaje como experiencia y el aprendizaje como afiliación. La identificación de estos tipos de aprendizaje señala que los profesores de matemáticas constituyen una comunidad experiencial a partir de la conformación de un grupo colaborativo de investigación que se genera en el marco del proyecto intitulado la problematización de la práctica pedagógica en Matemáticas en contextos colaborativos de investigación, así Riscanevo (2017) concluyó que:

> "Esta comunidad vista como una oportunidad para aprender, permitió identificar que los profesores de matemáticas cuando conforman comunidades de este tipo, no sólo dan a conocer lo que saben de la investigación, de la formación de profesores, del hacer docente, sino que también dan a conocer lo que son, lo que les pasa, lo que los transforma, lo que los forma,

> partiendo de reconocer sus saberes ligados a lo vivido, a la necesidad de escuchar y narrar las vivencias de sus prácticas pedagógicas Matemáticas, a los sentidos particulares construidos a su hacer docente, mientras se vive un proceso de aprender a través de la investigación, el cual les abrió cantidad de posibilidades de sentido en su formación como profesores de matemáticas" (p.247).

Los aportes de estos trabajos a la investigación propuesta permiten analizar desde diferentes contextos la teoría del aprendizaje situado, teniendo en cuenta los participantes, los espacios de desarrollo, y los aportes que brindan para la mejora de la enseñanza en algunos casos específicos; esto con el fin, de contribuir con la solución de las diferentes dificultades que se presenta en los niños de grados séptimo en la resolución de problemas a través de la teoría del aprendizaje situado.

Marco Teórico

A partir de la delimitación del planteamiento del problema y la pregunta de investigación, surge la necesidad de establecer una relación entre la enseñanza del objeto matemático fracción, los ambientes de aprendizaje, la teoría del aprendizaje situado, la teoría de las representaciones semióticas y el vínculo que tiene las Matemáticas con la música. Por tal razón, es necesario conocer aspectos relevantes de las fracciones, de los ambientes de aprendizaje, de la historia de la música y las Matemáticas y la importancia que tiene el aprendizaje situado en diferentes comunidades de práctica.

Origen de las fracciones.

Benoit, Chemla, & Ritter, (1992) afirman que, tanto en la China, como en la India, o en el mundo árabe

> […] las primeras obras matemáticas que nosotros conocemos, la mayoría testimonios tardíos de tradiciones anteriores y de textos ya perdidos, tienen una parte relativa a las

> fracciones las cuales por lo general son presentadas en relación con la operación de la división (Obando, 2015, p.117).

Acerca de las primeras concepciones de los números enteros y las fracciones, Obando (2015) afirma que dichos conjuntos numéricos fueron unos de los primeros en ayudar al desarrollo cultural y social de algunas comunidades y debido a las necesidades de esa época (antes de los griegos) como contar, medir, dividir, se empieza a utilizar las fracciones como un proceso para resolver dichas necesidades, ya que tienen las cualidades de cuantificar. "Sin embargo, a pesar de ese aparente origen en actividades similares, la conceptualización sobre las fracciones toma diferentes caminos" (Obando, 2015, p.118)

Según Obando (2015), una de las aplicaciones Matemáticas con más relevancia en China, es la utilización de las fracciones como repartición, proporción, tasa de impuestos y comercialización; donde se analiza la fracción como la división de un todo en partes iguales y la relación del tamaño de cada parte y el todo. "Esta última percepción es la que ayuda a estandarizar el proceso de consolidación de las matemáticas chinas en el primer milenio de la era cristiana" (Dauben, 2008, citado por Obando, 2015; p. 118).

Los diferentes textos de los hindúes, según Obando (2014) "se trabajan de forma similar a los textos chinos, donde se analiza la fracción como una división o una repartición, de esta manera el resultado de la división se representa $A + \frac{a'}{a}$, donde A es un número entero y $a' < a$ se refiere al resto de la de la división" (p.119).

Obando (2015) afirma que en los textos del antiguo Egipto se empiezan a utilizar las fracciones en diferentes aplicaciones, uno de los contextos donde están inmersas es en la división entre números enteros con residuo. Según Caveing (1992, citado por Obando, 2015), en Egipto trabajan las fracciones unitarias como cantidades menores que la unidad, donde el sentido estricto de la palabra “fracciones egipcias” no operan como dichas cantidades. En relación a lo anterior Obando (2015) afirma que “la unidad es variable, no es el uno (1) absoluto de la aritmética, y lo que se divide en n partes no es dicho uno (1), sino una cantidad cualquiera que se toma como unidad” (p.120).

De este análisis histórico se puede intuir que una de las dificultades actuales en el aprendizaje de las fracciones puede deberse al desconocimiento de la historia y al hecho que enseñar las fracciones como la partición de unidades absolutas y no de cantidades; ya que en la práctica lo que se fraccionan son más cantidades que unidades. La fracción como parte de una unidad absoluta, como dice Obando, solo es una abstracción ya consolidada, que puede perjudicar la comprensión del concepto en los niños.

En relación con las matemáticas griegas, Obando (2015) enfatiza que en la antigua Grecia se establece una diferencia entre la Matemática práctica y la Matemática teórica, donde se aísla el uso de las fracciones en la Matemática práctica y se da prioridad al estudio de la fracción como razón. “Esto sucede porque en las actividades prácticas, las fracciones se utilizan, siguiendo la tradición egipcia, en las Matemáticas teóricas, más que hablar de fracción se habla de razón, la cual expresa la comparación entre cantidades” (Obando, 2015; p.121). Este autor aclara que para los griegos la idea de fracción no es aislada a sus nociones teóricas, sino que se comporta como una forma de expresar la razón y le da otro sentido a la división de la unidad.

A comienzos de la edad media y a diferencia de la antigua Grecia; Obando (2015) resalta que no se trabajan con tanto furor las fracciones ya que las cifras romanas no se adaptan para la expresión de dicho conjunto numérico; cabe resaltar que para el comercio se necesita el uso de las fracciones, pero dichos comerciantes deciden tratar de utilizar las reparticiones como la división de cantidades en dos submúltiplos; donde evitan a como fuera posible la utilización de cantidades no enteras. Un claro ejemplo es el sistema de unidades (pesos) utilizada en Francia (libra), según Benoit (1992, citado por Obando, 2015), la libra

> […] se divide en dos marcos, el marco en ocho onzas, la onza en 24 denarios, y el denario en 24 granos –granos de cereal– con lo cual se busca llegar tan lejos como fuera posible en el proceso de medir pequeñas cantidades (p.125).

Según Obando (2015), a finales de la edad media los árabes realizan aportes significativos sobre las fracciones, tratando de relacionar los aportes de los griegos y los hindúes. A finales del siglo XVIII debido a las diferentes necesidades de las culturas y la poca aplicabilidad de los antiguos sistemas, se empieza a asimilar las fracciones como una nueva técnica para contar, medir, representar, calcular y comprender los números; teniendo en cuenta la notación decimal para los números enteros, notaciones en forma de facción para cantidades no enteras y el uso de las cuatro operaciones básicas como se conocen hoy en día.

Algunas representaciones de la fracción.

Para comprender la fracción y sus diferentes aplicaciones se analizan algunas formas de representación como parte todo, operadores (agrandadores y achicadores). Una de las investigaciones más relevantes fue realizada por el profesor Vasco, en su reconocido libro el "archipiélago fraccionario", el cual despierta la imaginación y presenta una forma diferente (como monstruos que viven en un archipiélago) de ver los números fraccionarios y los muestra como un "archipiélago", conformado por varias islas. Según Vasco (1994):

> […] para el archipiélago fraccionario, los autores de los programas de matemáticas de la Renovación Curricular hemos escogido como isla principal la de los operadores o transformadores achicadores y agrandadores. Estos operadores no son símbolos para escribir en papeles o tableros. Son construcciones mentales que se pueden describir como ciertos

> "monstruos" imaginarios que achican o agrandan a las víctimas que se les acerquen. La isla en la que viven estos monstruos es la principal del archipiélago fraccionario (p.2).

Normalmente en matemáticas las fracciones son utilizadas para hacer particiones de unidades exactas y se deja a un lado el contexto real, donde no solo se parten unidades sino cantidades; aludiendo a la magnitud física o matemática que se va a partir. Según Vasco (1994):

> […] hay un sistema concreto de partir objetos "en partes iguales", pero de ahí no se sigue que los operadores matemáticos fraccionarios sean las mismas acciones físicas, ni mucho menos sus resultados materiales. Es posible partir de esas acciones físicas para tratar de ver cuál es la magnitud de la que se trata cuando se dice en partes iguales (p.4).

Según Vasco (1994) Según Vasco (1994) es importante que los estudiantes empiecen su cocimiento (aprendizaje) mediante los sistemas concretos o

> […] sistemas pre-matemáticos o matemáticos que ya maneja el alumno en alguna forma para que a través de la familiaridad con las regularidades de esos sistemas concretos vaya construyendo el sistema conceptual respectivo; una vez iniciada la construcción de este, el mismo alumno puede desarrollar sistemas simbólicos apropiados, aprender los usuales y aun traducir de unos sistemas simbólicos (p.27).

Debido a lo anterior, al momento de enseñar es importante tener en cuenta los sistemas concretos, conceptuales y simbólicos, los cuales juegan un papel fundamental en la construcción del conocimiento de los estudiantes.

La representación parte-todo es abordada desde los primeros niveles de escolaridad, teniendo gran acogida, como lo dice Fernández (2006) los estudiantes están repitiendo procesos realizados en clases anteriores por los profesores y se les facilita la imitación y memorización, haciendo así la representación parte- todo como algo común en sus clases de matemáticas.

Para representar la fracción como parte- todo se tiene en cuenta dos características, si la fracción está constituida por algo continuo o por un conjunto discreto. Según Fandiño (2015), si la fracción está constituida por algo continuo, se puede trabajar con:

> […] la superficie de un rectángulo, una pizza, una torta, la longitud de un segmento, el volumen de un cuerpo, etc. Hallar los b-ésimos puede hacerse siempre (teóricamente: porque hallar realmente los $\frac{423}{874}$ de una pizza sería concretamente imposible). Pierde sentido el caso en el que a > b, las llamadas fracciones impropias, para las cuales la definición (dividir la unidad en b partes iguales y tomar partes) pierde su significado intuitivo (p.2).

Esto se ve reflejado en las aulas de clase, ya que se enseña en algunos casos las fracciones por medio de unidades, se deja a un lado las magnitudes o cantidades físicas que en la vida cotidiana se trabajan y es ahí donde se pueden presentar conflictos en el aprendizaje de las fracciones. Si se analizan las fracciones propias e impropias, éstas de cierta manera pierden validez cuando se toman las fracciones como un conjunto discreto, ya que normalmente en éste realiza ejemplos con cantidades exactas como personas, juguetes, electrodomésticos, animales, etc; al trabajar con cantidades que no se pueden dividir, partir o porcionar esto genera confusión, como lo expresa Fandiño (2015) a continuación

> […] se pueden hallar los $\frac{4}{3}$ de 12 personas (se trata de 9 personas), pero es imposible darle sentido concreto a los $\frac{5}{3}$, puede ser necesario entonces distinguir: dada una unidad – todo discreta, existen algunas fracciones que tienen un sentido concreto y otras que no lo tienen. Pero esta transición da por hecho un argumento que está en proceso de construcción; con frecuencia las construcciones de los dos conocimientos (fracción propia de un conjunto discreto y fracciones llamadas equivalentes) se sobreponen; el maestro cree poder basar un conocimiento sobre el otro, mientras el estudiante está construyendo los dos conocimientos contemporáneamente (p.3).

La enseñanza de las fracciones se debe hacer de manera minuciosa, tratando de no omitir detalles, teniendo en cuenta el contexto, para no generar confusiones en los estudiantes, ya que dichas representaciones son básicas para la construcción de las diferentes interpretaciones como razón, proporción, porcentaje, decimales, probabilidad, cociente y medida.

Teoría del aprendizaje situado.

Según Riscanevo & Jiménez (2015) la teoría del Aprendizaje Situado se fundamenta a partir de los trabajos de Dewey (1938), quien "reconoce que el aprendizaje no es pasivo, genera transformación y cambio tanto en la persona como en el contexto en el cual actúa" (p.78). Cuando se enseña sin tener en cuenta el contexto, el aprendizaje puede ser poco significativo (o pasivo) ya que no genera en los estudiantes la facultad atención y apropiación necesaria para aplicar lo aprendido en diferentes situaciones.

Según Vygotsky (citado en Riscanevo & Jiménez, 2015) la cognición

> […] es resultado de procesos sociales, y el aprendizaje es el proceso que realiza la persona que aprende a través de la interiorización de diferentes características de la cultura y grupo social al que pertenece; de esta forma, esta persona se apropia de prácticas y herramientas culturales a través de interactuar con los otros (p.79).

Se puede deducir que el ser humano está en constante aprendizaje, depende de él si lo que aprende es significativo o no; donde dicho aprendizaje se ve influenciado por las relaciones que tenga con las personas y el medio que lo rodea.

El aprendizaje situado plantea una relación entre el aprendiz (estudiante) y el contexto, que se estructura sobre una base práctica; por ello, para que el aprendizaje sea significativo, el aprendiz debe estar activamente envuelto en un contexto real. Se le denomina aprendizaje situado, pues lo que se sabe se relaciona con las situaciones en la cuales aprendió. "Esta teoría tiene una connotación situacional, ya que, los significados se reconstruyen cuando se les utiliza en ciertas situaciones o cuando son similares a los contextos en donde se les aplica por primera vez" (Lave & Wenger, 1991, p.47).

La vida al igual que los contextos que nos rodean va cambiando, esto hace que las prácticas en diferentes áreas del conocimiento se adecuen al momento y la ocasión vivida; según esto el aprendizaje se puede ver como "un cambiante de participación en los ambientes culturalmente determinados de la vida cotidiana" (Lave, 2001, citado en Riscanevo & Jiménez, 2017, p.84).

Esto se puede analizar como un proceso cambiante en diferentes situaciones de la vida, relacionadas con su contexto natural, donde se resalta la participación periférica legitima, la cual se puede interpretar como la relación que se presenta entre el estudiante (novato) y el profesor (experto), convirtiéndose en participantes activos de diferentes actividades relacionadas con la comunidad a la que pertenecen, esto se puede ver evidenciado en la siguiente figura.

Figura 1 Dimensiones de la práctica como propiedad de una comunidad (Wenger, 2001, p.100), tomada de Riscanevo & Jiménez, 2017; p.82)

Las diferentes maneras de desarrollarse la práctica "permiten resaltar los significados, a través de los procesos de participación y cosificación" (Riscanevo & Jiménez, 2017, p.84), los cuales se ven evidenciados en la fig. 2; donde se manifiesta que la participación se refiere a la interacción que tiene las diferentes personas de la comunidad al proponer, analizar e intercambiar información con las demás personas de su contexto.

Según (Riscanevo & Jiménez, 2017), la cosificación "se refiere al proceso de dar forma a nuestra experiencia, produciendo objetos que plasman esta experiencia en una cosa; el término cosificación abarca una amplia gama de procesos (hacer, interpretar, describir, etc" (p.85).

Figura 1 La dualidad de la participación y la cosificación (Wenger, 2001, p.88), tomada de Riscanevo & Jiménez, 2017; p.85

El aprendizaje situado exige en la escuela una actividad creativa de interpretación del mundo, requiere que los estudiantes desarrollen situaciones reales y auténticas, semejando las formas que se producen en la vida cotidiana (Sagastegui, 2004). El aprendizaje situado se caracteriza por tener contextos naturales y sociales de aprendizaje; relación entre maestros y estudiantes, y cooperación entre las instituciones y organismos implicados (Barriga, 2003).

El aprendizaje situado puede generar cambios importantes a la hora de desarrollar una clase, ya que se relaciona al estudiante con el contexto que lo rodea, esto puede ayudarlo a interiorizar y apropiarse del conocimiento para ponerlo en práctica en diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Representaciones semióticas

Según Duval & Saenz (2016) la situación epistemológica particular de las matemáticas con respecto a los otros campos de conocimiento conduce a conferir a las representaciones semióticas un rol primordial, debido a que

> […] en primer lugar, constituyen el único medio de acceso a los objetos matemáticos; lo cual plantea el problema cognitivo del paso de la representación de un objeto a otra representación de ese mismo objeto. Luego, y ante todo, las estrategias matemáticas implican de manera intrínseca la transformación de representaciones semióticas. Basta con revisar la historia del desarrollo de las matemáticas para ver que el desarrollo de las representaciones semióticas fue una condición esencial para el desarrollo del pensamiento matemático (p.64).

Para comprender lo propuesto por Duval, es preciso analizar la manera como se le presenta a los estudiantes la diferencia entre el objeto matemático (fracción) y sus respectivas representaciones (decimales, porcentajes). Además, hay que tener en cuenta que las representaciones semióticas cambian según la situación con la que estén vinculadas.

Las representaciones semióticas son un conjunto de signos o símbolos, las cuales describen procesos, sistemas y formas para generar nuevas estructuras cognitivas (Duval, 2004). Dichas representaciones son importantes para realizar el tratamiento de los objetos matemáticos, ya que se debe partir de algo constituido y no de representaciones mentales.

Semiótica y Noética

Según D'Amore, Fandiño & Iori (2013) para la adquisición

> […]conceptual de un objeto es necesario poseer una o más representación semiótica, para lo cual es fundamental la noética. Ahora bien, no hay noética sin semiótica, es la

> semiótica la que determina las condiciones de posibilidad y de ejercicio de la noética (p.103).

A la afirmación realizada "no hay noética sin semiótica", se puede considerar la noética como conceptualización de un objeto matemático y la semiótica es la representación de dicho objeto por medio de signos. Esta relación se hace importante en el momento de la enseñanza de las Matemáticas, ya que cada concepto matemático no es un objeto real y está obligado a utilizar signos precisos para representarlo (D'Amore, Fandiño & Iori, 2013).

Representaciones semióticas y registros semióticos

Duval & Saenz (2016) afirman que

> […] la actividad matemática consiste intrínsecamente en la transformación de representaciones, se hace evidente que hay dos tipos de transformaciones de representaciones semióticas que son radicalmente diferentes: tratamientos y conversiones (p.84).

Debido a lo mencionado anteriormente, el tratamiento es la transformación que se realiza dentro del mismo registro, por ejemplo la fracción $\frac{5}{8}$ se puede ver cómo; $0{,}625$, 625×10^{-3}, estas son algunas representaciones dadas en el lenguaje aritmético.

La Conversión se entiende como la transformación de las representaciones de un objeto matemático, cambiando de registro, pero no de objeto, por ejemplo, a partir de la fracción $\frac{5}{8}$ se puede obtener el registro algebraico $\{x \in R/\ 8x - 5 = 0\}$.

Hay que tener en cuenta que la capacidad de pasar de una representación a otra se obtiene mediante la relación que se presenta con experiencia del objeto mismo, garantizando la participación entre dos representaciones de contenidos diferentes, a lo que Duval & Saenz (2016) consideran que

> […] en esta situación, el rol de las representaciones semióticas en la adquisición de conocimientos es secundario, ya que siempre es posible volver a la experiencia para controlar la pertinencia y el sentido de esas representaciones (p.68).

Debido a esto las representaciones semióticas no sólo se utilizan para designar signos, "su uso está determinado por la posibilidad del procesamiento matemático que permiten" (Duval & Sáenz, 2016, p.70).

También es importante identificar si las representaciones semióticas se utilizan para una función (procesamiento matemático) o varias funciones cognitivas (comunicación, procesamiento de información entre otros); así, Duval & Sáenz (2016) reconocen que "dentro de un sistema semiótico monofuncional, la mayoría de procesos toman la forma de algoritmos, en tanto que dentro de un sistema semiótico multifuncional los procesos nunca se pueden convertir en algoritmos" (p.71).

Ambientes de aprendizaje.

Según Flórez, Castro, Galvis, Acuña & Zea (2016) "los ambientes de aprendizaje hacen referencia a un conjunto de factores internos, externos y psicosociales que favorecen o dificultan la interacción" (p.76). Dichos factores permiten analizar los comportamientos de los estudiantes en diferentes facetas de su cotidianidad, observar el contexto en el cual están vinculados hace que cambien sus formas de pensar, sentir y actuar.

Según Ospina, (citado en Flórez et al. 2016) los ambientes de aprendizaje son:

> […] concebidos como una construcción diaria, reflexión cotidiana, singularidad permanente que asegura la diversidad y con ella la riqueza de la vida en relación. Bajo esta idea, las relaciones que se establecen en un ambiente de aprendizaje conllevan a un cambio (p.76).

Dichos ambientes de aprendizaje permiten que el estudiante evolucione según las necesidades que se le presenten, evidenciando así una relación entre los saberes previos y la capacidad de solucionar problemas y por lo tanto favorecen el aprendizaje significativo.

Los ambientes de aprendizaje giran sobre un eje principal que son los estudiantes, generando en ellos una transformación, potencializando así sus capacidades y cualidades. El papel del docente también es fundamental ya que el "crea, diseña y orienta todas aquellas condiciones humanas, físicas, psicológicas, sociales y culturales idóneas, para generar experiencias de aprendizaje significativas" (Ministerio de Educación Nacional, MEN, 2016).

Para que los ambientes de aprendizaje sean provechosos y se pueda analizar y observar el proceso de aprendizaje, es importante que los estudiantes tengan buena disposición, buena actitud de escucha, trabajen en equipo, tengan liderazgo, además que puedan expresar sus ideas asertivamente.

Según Duarte, (citado en Flórez et al. 2016) desde:

> […] los ambientes, se habla de la gestión; esta se divide en gestión participativa, la cual hace referencia a espacios efectivos de participación, en los cuales docentes, estudiantes, padres de familia, actores externos, puedan aportar a los procesos de transformación (p.80).

Cabe resaltar que cada espacio en el que el estudiante esté involucrado hace parte de un ambiente de aprendizaje, puesto que de cada experiencia vivida puede aportar en grandes cantidades al desarrollo de habilidades y destrezas para afrontar su realidad.

Historia de la música y las matemáticas.

A Pitágoras, (citado en Tiburcio, 2002) se le atribuye haber descrito "un sistema de ideas que busca unificar los fenómenos del mundo físico y del mundo espiritual en términos de números, en particular, en términos de razones y proporciones de enteros" (p.3).

A lo largo de la historia se habla sobre ciertas relaciones que tiene la música con las Matemáticas, dichas presentan un vínculo estrecho entre la exactitud del sonido y la exactitud de los números. Pitágoras fue el primero en encontrar ese vínculo puesto que "la música siendo uno de los medios esenciales de comunicación y placer, podía ser medida por medio de razones" (Tiburcio, 2002, p.3).

La medición de la música se da a partir de la relación de tener una cuerda y dividirla en porciones, la cual produce un sonido diferente cada vez que el tamaño de la cuerda va disminuyendo, por esto Pitágoras decía que el "mundo físico y emocional puede ser descrito con números sencillos y existe una relación armónica entre todos los fenómenos perceptibles" (Tiburcio, 2002, p.3).

De la relación anterior, Pitágoras encuentra que "al dividir la cuerda a la mitad se produce un sonido que es una octava más agudo que el original; que cuando la relación es 2:3 se produce una quinta y que otras relaciones sencillas producen sonidos agradables" (Tiburcio, 2002, p.3). Pero fue hasta mediados del siglo XVII que se establece la regla de que la frecuencia está relacionada con la longitud de la cuerda, debido a esto y a todo lo que los pitagóricos construyeron, la música se considera una disciplina matemática donde se refleja la relación de números, razones y proporciones.

La relación de la música con las Matemáticas se mantiene durante la edad media, teniendo en cuenta el estudio de ambas disciplinas donde interviene "la aritmética, la astronomía, la geometría, la gramática, la retórica y dialéctica" (Tiburcio, 2002, p.5). La tradición Pitagórica se mantiene en la actualidad ya que en nuestras obras musicales podemos ver las diferentes relaciones de las notas musicales con las matemáticas como un compás de $\frac{3}{4}$, el cual puede estar compuesto por una negra y una blanca o por la suma de tres negras el cual ayuda a dar las primeras nociones de un vals, podemos ver cómo interviene las matemáticas en cada una de las notas y el vínculo que tiene las razones y proporciones en los diferentes escenarios musicales.

Capítulo 3: Metodología

El estudio tuvo un enfoque cualitativo, que, según Hernández, Fernández & Baptista (2010) "busca comprender y profundizar los fenómenos, explicándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto" (p.364). De acuerdo a Bogdan & Biklen (1994) citado en Riscanevo (2017) este enfoque tiene las siguientes características:

(a) En la investigación cualitativa la fuente directa de los datos es el ambiente natural, constituyendo el investigador el instrumento principal.

(b) La investigación cualitativa es descriptiva

(c) Los investigadores cualitativos se interesan más por los procesos que simplemente por los resultados o productos

(d) Los investigadores cualitativos tienden a analizar sus datos de forma inductiva

(e) El significado es de vital importancia en el abordaje cualitativo (p.101).

Bajo estas características se consideró la importancia que podía tener la investigación analizada desde ambientes naturales, desde el punto de vista de los participantes, explicando lo que sucede desde el lenguaje del sentido común, con su cotidianidad, su comportamiento, su forma de enfrentarse a situaciones contextualizadas de manera individual o colectiva; se generaron ambientes de aprendizaje los cuales fueron explorados desde la visión y observación de los estudiantes en un contexto natural, comprendiendo su perspectiva, percibiendo subjetivamente la realidad y su relación con su cotidianidad (Elliot, 2000).

En relación con la delimitación de la pregunta de investigación y los objetivos planteados se abordó un tipo de investigación acción. Según Elliot (2000), este tipo de investigación se planteó a partir de la necesidad de

> […] mejorar la calidad de la acción dentro de la misma; entendiéndola como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas. Las acciones van encaminadas a modificar la situación una vez que se logre una comprensión más profunda de los problemas (p.17).

Algunas características importantes de la escuela teniendo en cuenta la investigación acción según Elliot (2000), fueron:

(a) La investigación acción en las escuelas analiza las acciones humanas y las situaciones sociales.

(b) El propósito de la investigación acción consiste en profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su problema.

(c) La investigación acción interpreta "lo que ocurre" desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema.

(d) Como la investigación acción considera la situación desde el punto de vista de los participantes, describe y explica "lo que sucede" con el mismo lenguaje utilizado por ellos.

(e) Como la investigación acción contempla los problemas desde el punto de vista de quienes están implicados en ellos, sólo puede ser válida a través del diálogo libre de trabas con ellos (p.6).

Estas características permitieron analizar en la escuela circunstancias que algunas veces se descuidan como las acciones humanas y sociales, las cuales repercuten de diferentes maneras en los estudiantes, es ahí donde el profesor logra jugar un papel importante ya que puede explicar y describir lo que sucede en esas situaciones a través del diálogo.

Otros investigadores resaltaron que la investigación acción es un

> […] tipo de investigación donde el investigador se introduce en el ambiente a ser estudiado, no solo para observarlo y comprenderlo, sino para transformarlo y mejorarlo, donde se trabaja de la mano con la práctica investigativa, la práctica reflexiva y la práctica educativa" (Fiorentini & Lorenzato, 2010, p.83).

Para estos autores, el quehacer educativo al ser investigado produce diferentes formas de comprensión, análisis, categorización; siendo estas utilizadas para la reconstrucción de saberes y contextos; generando nuevas situaciones de investigación, siendo así un proceso cíclico (ver figura 3).

Figura 3 Proceso Cíclico. Fuente: Elaboración propia, con base en (Fiorentini & Lorenzato, 2010)

Unidad de análisis

La investigación se desarrolló en el grado séptimo, del Colegio de la Presentación de Tunja (institución privada de Educación Básica y media) el cual constaba de 27 estudiantes entre los 11 y 13 años de edad. El estudio estuvo encaminado a implementar y analizar el proceso de aprendizaje en los estudiantes a partir de una secuencia didáctica sobre los números fraccionarios, mediante diferentes ambientes de aprendizaje relacionados con su cotidianidad, teniendo como base fundamental la teoría del aprendizaje situado. Estos estudiantes se caracterizaron por ser curiosos, creativos y con disposición de aprender, aunque hay algunos niños que se les dificulto comprender algunos aspectos matemáticos, pues manifestaron que en ciertas ocasiones no pueden ver la utilidad y les pareció algo aburrido.

Categorías de análisis

Según Romero (2005) ”la categorización es inductiva cuando las categorías emergen de los datos con base al examen o pruebas realizadas anteriormente” (p.3), las categorías de análisis fueron creadas por inducción, por lo mencionado anteriormente y con base en los resultados de la prueba diagnóstica (Ver Anexo 2) aplicada a los estudiante; ya que dicha prueba permitió analizar las dificultades más relevantes, esta experiencia ayudo a comprender, deducir y crear las actividades implementadas posteriormente. Estas categorías surgieron de la clasificación de las dificultades de los alumnos y se presentan a continuación:

La primera categoría de análisis corresponde a las situaciones vinculadas al contexto de uso (en esta categoría se analiza la manera en como los estudiantes utilizan los números fraccionarios para darle solución a ciertas situaciones que relacionan su diario vivir con el objeto matemático).

La segunda categoría de análisis corresponde a los tratamientos y conversiones que puede tomar la fracción (como parte-todo, operador; agrandador, achicador, decimal y porcentaje; las cuales a su vez son subcategorías).

Instrumentos y técnicas

La información se obtuvo mediante la creación de varios ambientes de aprendizaje, donde los estudiantes estuvieron involucrados en contextos específicos de su cotidianidad, poniendo en juego el tipo de matemática que observaron en dichos contextos, teniendo en cuenta dichos ambientes se utilizó la observación participante como técnica para la recolección de datos, la cual está definida "como una estrategia que abarca no solo la observación directa, sino todo un conjunto de técnicas metodológicas (que incluyen entrevista, consultas de materiales etc.) lo que presupone una gran implicación del investigador en la situación estudiada" (Fiorentini & Lorenzato, 2010, p.79). Es de destacar que para la realización de estas actividades se siguió el protocolo que exige la ética de la investigación, a través de la autorización de la Institución y de cada uno de los padres de familia de los estudiantes (Ver Anexo 1).

Las actividades nombradas anteriormente fueron evidenciadas mediante videos, grabaciones, entrevistas semiestructuradas y triangulación de datos. Con la entrevista semiestructurada se pretendió profundizar sobre algunas situaciones específicas; según Fiorentini & Lorenzato (2010), esta "puede organizar puntos a contemplar durante la entrevista, pero puede alterar el orden de aquellos e incluso formular preguntas no previstas inicialmente" (p.91). Esto permitió que durante el proceso de la actividad se puedan realizar preguntas que surgen en el transcurso de la situación, con el fin de resolver dudas a los estudiantes o al investigador y darle claridad a la investigación.

Aplicadas las pruebas y las entrevistas, fue necesario realizar una triangulación de información (análisis minucioso de la información) con el fin de validar, ampliar y profundizar las respuestas que dieron los estudiantes. Según Okunda & Gómez (2005) "esta consiste en verificar y comparar la información obtenida en diferentes momentos mediante los métodos utilizados" (p.5). Lo anteriormente mencionado permite que el investigador pueda crear patrones de convergencia los cuales ayuden a corroborar la información obtenida.

Etapas o fases de la investigación

Para poder comprender, analizar y profundizar sobre las actividades que se desarrollaron sobre fracciones teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes, se tuvo en cuenta las siguientes fases de la investigación acción dadas por Elliot (2000).

Fase 1: observación (etapa diagnóstica)

En las diferentes sesiones de clase se observaron los procesos que desarrollaron los estudiantes en el aprendizaje de los números fraccionarios teniendo en cuenta su cotidianidad y el lenguaje común. En esta fase se analizó una prueba diagnóstica (Ver Anexo 2), (la cual fue creada por los investigadores), para identificar las falencias que tenían los estudiantes en la resolución de problemas contextualizados con fracciones.

Fase 2: planeamiento

Por las dificultades encontradas en la observación (etapa diagnóstica) se diseñaron ambientes de aprendizaje los cuales tuvieron como eje principal "el sujeto, ya que es el que actúa con el ser humano y lo transforma, propiciando de esta manera el aprendizaje en los diferentes escenarios en los que habita" (Naranjo & Torres, 1999, citado en Flórez, Castro, Galvis, Acuña y Zea; 2016, p.22). Estos ambientes de aprendizaje (creados por los investigadores) fueron explorados desde la visión y observación de los estudiantes en un contexto natural, teniendo en cuenta la cotidianidad de cada uno de ellos.

Fase 3: acción (plan en acción)

Se realizó una revisión bibliográfica de la Teoría del Aprendizaje Situado para diseñar los ambientes de aprendizaje, donde estuvieron involucrados los estudiantes en diferentes contextos usando los números fraccionarios, todo esto teniendo en cuenta que “el aprendizaje no debe ser pasivo, debe generar transformación y cambio tanto en la persona como en el contexto en el cual actúa” (Dewey, 1938, citado en Riscanevo & Jiménez, 2015, p.78). Estas actividades estuvieron enfocadas en brindarle al estudiante nuevas oportunidades en las que puedan identificar, comprender, analizar y contextualizar las fracciones, vistas desde diferentes ámbitos y ponerlas en práctica en su cotidianidad.

Fase 4: de reflexión y análisis

En esta fase se analizó el dominio, compresión e interpretación de los estudiantes en relación con los números fraccionarios, teniendo en cuenta diferentes contextos, utilizando grabaciones y entrevistas semiestructuradas a los implicados en dicho proceso. Luego se volvió a la revisión de la teoría, analizando si los procesos de interiorización y significación fueron los adecuados para generar un aprendizaje significativo, esto permitió como docente replantear mis métodos de enseñanza, debido a la importancia que tiene el contexto de los estudiantes en sus diferentes etapas del aprendizaje.

Capítulo 5: Resultados y discusión

Después de haber aplicado las diferentes actividades que buscaron una relación del estudiante con su cotidianidad, se tuvo en cuenta las soluciones individuales y grupales; se realizaron las entrevistas semiestructuradas y se aclaró que todo esto fue diseñado bajo un referente principal que fue el aprendizaje situado, se realizó un análisis detallando del desempeño que obtuvieron los participantes de la investigación con sus aciertos y desaciertos.

Análisis de las estrategias aplicadas

La primera actividad que se aplicó fue una prueba diagnóstica (Ver Anexo 2), teniendo como objetivo identificar el conocimiento y dominio que tenían los estudiantes sobre los números fraccionarios.

El diseño de esta prueba estuvo encaminado con la intención de tener información para analizar tres focos importantes relacionados con el objeto fracción, la primera se refirió a la representación de la fracción como parte-todo, la segunda (segunda y tercera pregunta) estuvo encaminada a resolver situaciones en contexto relacionadas con fracciones y la tercera (preguntas cuarto, cinco y seis) al desarrollo de equivalencias, relaciones de orden, porcentajes y sus diferentes conversiones.

El objetivo de la primera pregunta fue analizar el dominio que tenían los estudiantes sobre la fracción, y su representación como parte-todo, ya que dicha representación es básica para el manejo de las diferentes interpretaciones como razón, proporción, porcentaje, decimales, probabilidad, cociente y medida (Fandiño, 2015).

A continuación, se muestran algunas respuestas de los estudiantes

Estudiantes E3 y E4

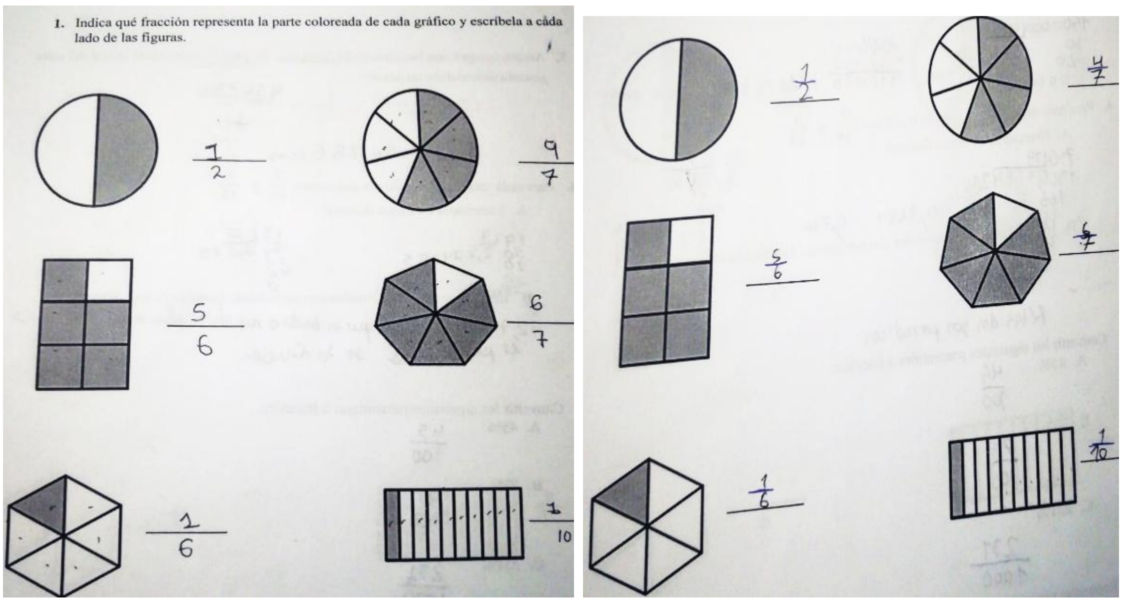


Figura 4 Respuesta del Estudiante E3 y E4 a la pregunta 1 de la prueba diagnóstica, Anexo (2)

Para desarrollar la pregunta se tiene que tener en cuenta que se está tomando la representación parte- todo como una relación discreta, que Según Fandiño (2015) "consiste en dividir el todo en partes congruentes entre sí y la fracción vendría a expresar la relación entre el número de partes pedido y el número total de partes" (p.2). Por el análisis realizado a las pruebas se pudo observar que el objetivo fue cumplido en un 93%; ya que la mayoría de los estudiantes manejan dicha representación.

El objetivo de la segunda y tercera pregunta fue identificar el análisis, la interpretación y los procedimientos que realizaban los estudiantes para resolver problemas con situaciones en contexto; sobre esto se pudo evidenciar que un 80% de los estudiantes no se apropiaron de la pregunta, demostrando así que la parte algorítmica es muy acogida por los alumnos, pero en la resolución de problemas en contexto no tienen dominio del tema.

A continuación, se muestra algunas evidencias del trabajo realizado por los alumnos.

Estudiante 13

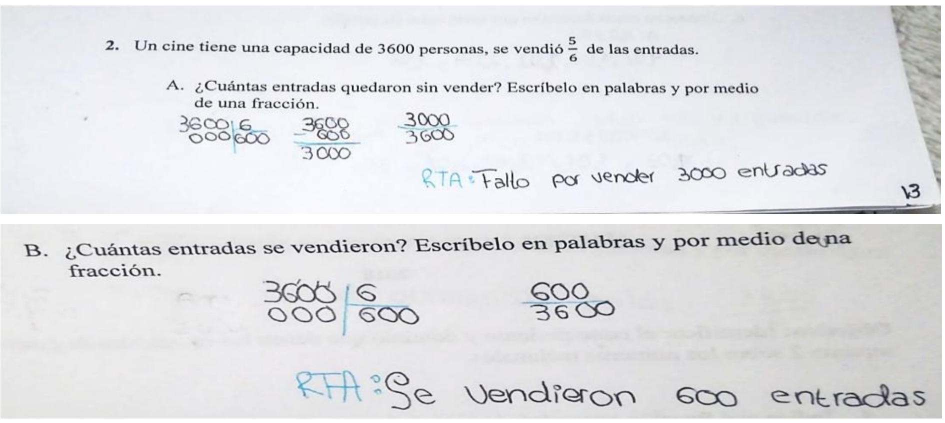
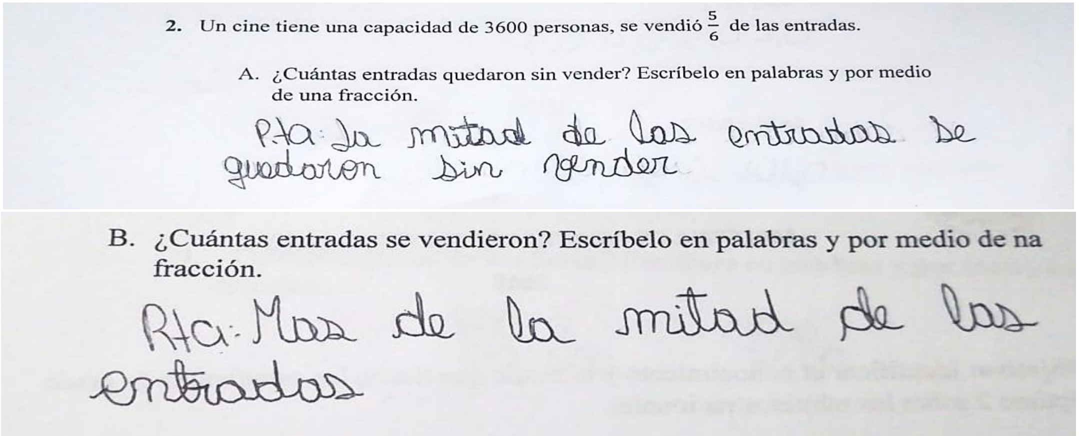


Figura 5 Respuesta del Estudiante E13 a la pregunta 2 literal A y B de la prueba diagnóstica, Anexo (2)

El estudiante 13 calculó la sexta parte de las entradas, pero no considero que se vendieron las cinco sextas partes, por consiguiente, tuvo falencias en la comprensión de la situación problema, desarrollo el ejercicio, pero no entendió la situación, ni utilizo adecuadamente la fracción.

Estudiante 2



2. Un cine tiene una capacidad de 3600 personas, se vendió $\frac{5}{6}$ de las entradas.

A. ¿Cuántas entradas quedaron sin vender? Escríbelo en palabras y por medio de una fracción.

Rta: la mitad de las entradas se quedaron sin vender

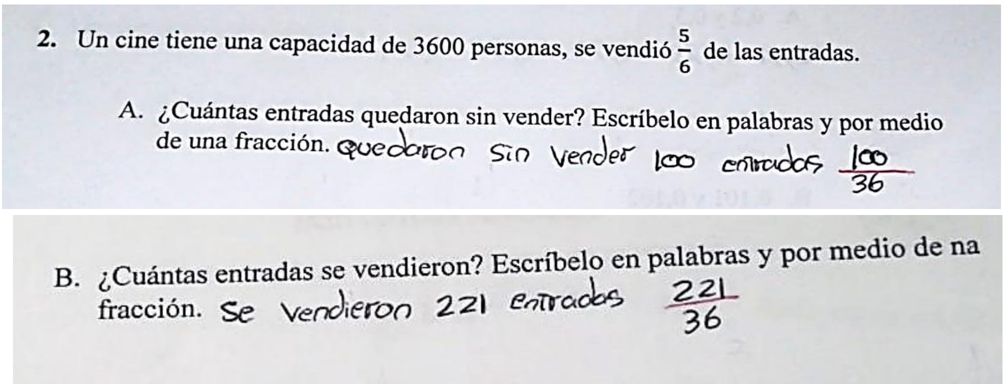
B. ¿Cuántas entradas se vendieron? Escríbelo en palabras y por medio de na fracción.

Rta: Mas de la mitad de las entradas

Figura 6 Respuesta del Estudiante E2 a la pregunta 2 literal A y B de la prueba diagnóstica, Anexo (2)

El estudiante 2 no muestra ningún procedimiento, sólo expresa una respuesta, lo que permite intuir que lo que hizo fue para no dejar la hoja en blanco, por consiguiente, no entiende la situación ni la domina.

Estudiante 26



2. Un cine tiene una capacidad de 3600 personas, se vendió $\frac{5}{6}$ de las entradas.

A. ¿Cuántas entradas quedaron sin vender? Escríbelo en palabras y por medio de una fracción. quedaron sin vender 100 entradas $\frac{100}{36}$

B. ¿Cuántas entradas se vendieron? Escríbelo en palabras y por medio de na fracción. Se vendieron 221 entradas $\frac{221}{36}$

Figura 7 Respuesta del Estudiante E26 a la pregunta 2 literal A y B de la prueba diagnóstica, Anexo (2)

El estudiante 26 confunde el total de las entradas, esto se puede observar en el valor que coloca en los denominadores de las fracciones (36), ya que la cantidad de las entradas fueron 3600, a esto se puede anexar que los números puestos en los numeradores no tienen ningún tipo de relación con la situación.

Estudiantes 7, 10 y 19

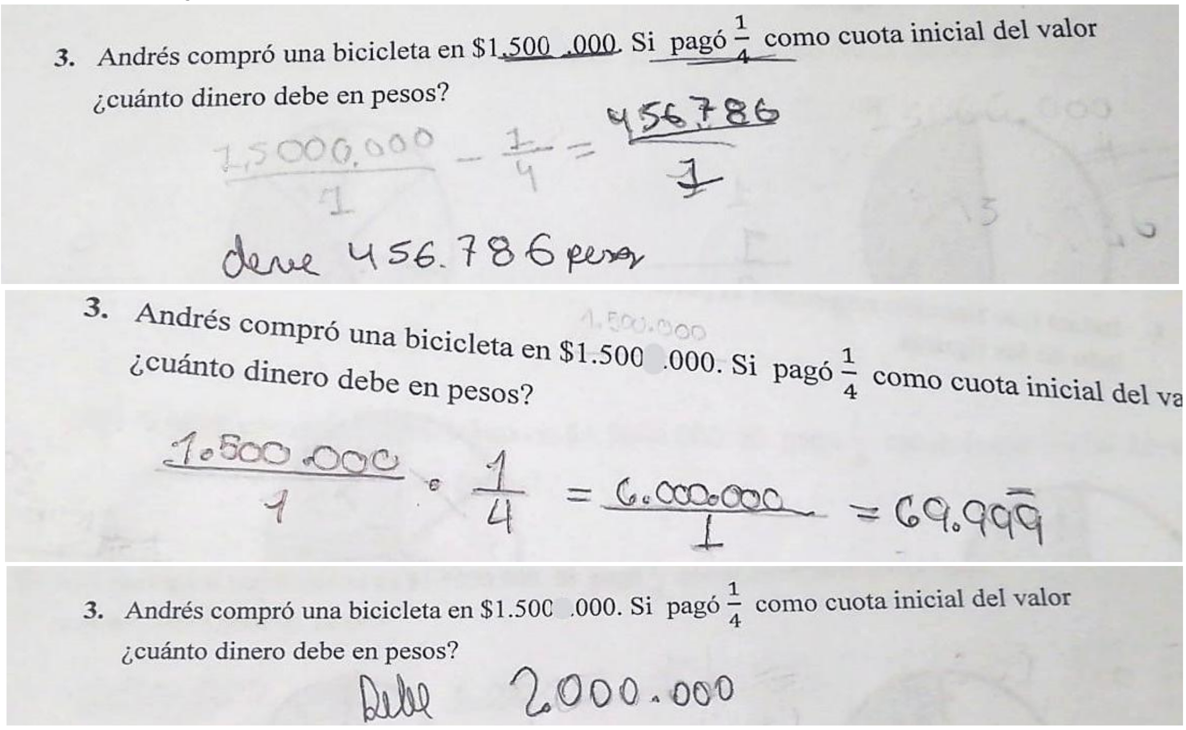


Figura 8 Respuesta del Estudiante E7, E10 y E19 a la pregunta 3 de la prueba diagnóstica, Anexo (2)

Los estudiantes 7, 10 y 19 tienen falencias en cómo operar fracciones, además plantearon una operación sin sentido y dieron respuestas incoherentes al problema, quizás desarrollaron el ejercicio por imitación, pero no entendieron el trasfondo de la situación, por consiguiente, se pudo analizar que los alumnos tuvieron dificultades en entender un problema y darle solución.

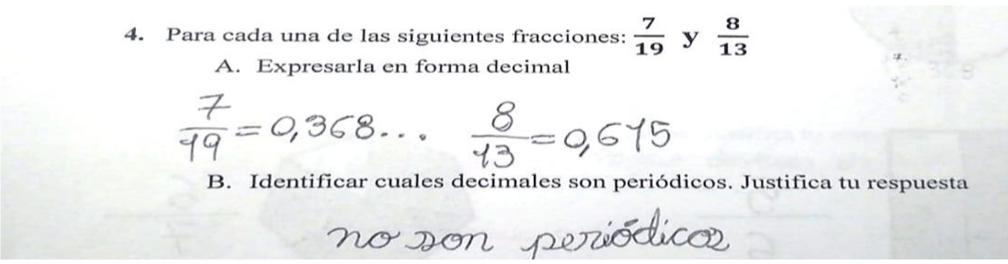
Según Fernández (2006)

> […] los estudiantes muestran dificultades para la resolución de problemas matemáticos, donde se puede identificar en ellos la tendencia de imitar modelos realizados en clases

> anteriores, articulando preguntas que dejan en descubierto su falta de seguridad y comprensión de conceptos básicos. Los diseños curriculares subrayan la necesidad de pensar; como principio activo en la resolución de problemas, pero esto es tan escaso en la práctica como reconocido en la teoría (p.5).

El objetivo de la cuarta, quinta y sexta pregunta era que los estudiantes reconocieran los números racionales desde tres representaciones importantes como los decimales periódicos, la conversión de porcentajes decimales a fracción y el número como objeto matemático infinito (visto con la cantidad de números que pueden estar en el medio de otros dos), lo anterior son representaciones semióticas formadas por un conjunto de signos o símbolos, las cuales describen procesos, sistemas y formas para generar nuevas estructuras cognitivas (Duval, 2004). En un 90% se puedo afirmar que los estudiantes se apropiaron de la temática y resolvieron los ejercicios con gran facilidad, esto se debe a que los procesos de imitación, repetición y memorización matemática son buenos, "evidenciando que los diferentes esquemas algorítmicos que utilizan los estudiantes les facilita el desarrollo de los ejercicios y no lleva a los alumnos a analizar el contenido del problema, dejando a un lado su raciocino y poniendo en marcha la imitación de clases anteriores" (Fernández, 2006, p.5).

Estudiantes 1 y 3

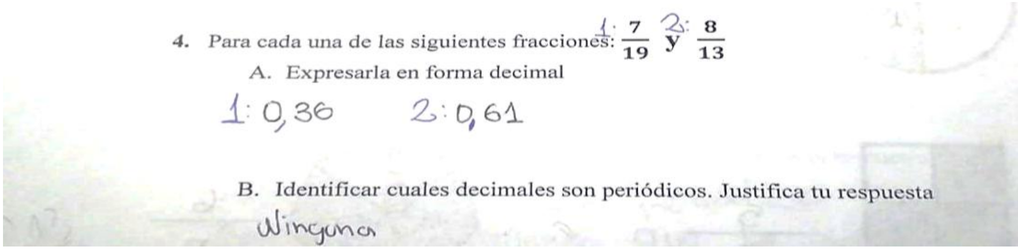

4. Para cada una de las siguientes fracciones: $\frac{7}{19}$ y $\frac{8}{13}$

A. Expresarla en forma decimal

$\frac{7}{19} = 0{,}368...$ $\frac{8}{13} = 0{,}615$

B. Identificar cuales decimales son periódicos. Justifica tu respuesta

no son periódicos



4. Para cada una de las siguientes fracciones: 1: $\frac{7}{19}$ y 2: $\frac{8}{13}$

A. Expresarla en forma decimal

1: 0,36 2: 0,61

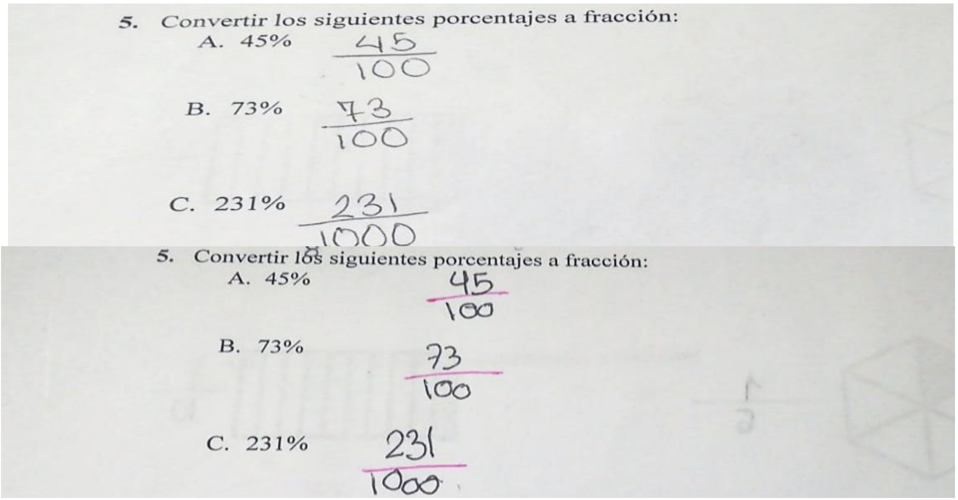
B. Identificar cuales decimales son periódicos. Justifica tu respuesta

Ninguna

Figura 9 Respuesta del Estudiante E1 y E3 a la pregunta 4 literal A y B de la prueba diagnóstica, Anexo (2)

Los estudiantes 1 y 3 tuvieron dominio del tema, comprendieron cómo convertir una fracción en un número decimal, además tuvieron claridad cuando los números son periódicos.

Estudiantes 4 y 5



5. Convertir los siguientes porcentajes a fracción:

A. 45% $\frac{45}{100}$

B. 73% $\frac{73}{100}$

C. 231% $\frac{231}{1000}$

5. Convertir los siguientes porcentajes a fracción:

A. 45% $\frac{45}{100}$

B. 73% $\frac{73}{100}$

C. 231% $\frac{231}{1000}$

Figura 10 Respuesta del Estudiante E4 y E5 a la pregunta 5 de la prueba diagnóstica, Anexo (2)

Los estudiantes desarrollaron adecuadamente los literales a y b, en el literal c se pudo evidenciar un error en el denominador, esto puede ser por falta de concentración o debido a que asimilaron la cantidad de cifras del numerador como la cantidad de ceros que debe tener el denominador

Estudiantes 6 y 8

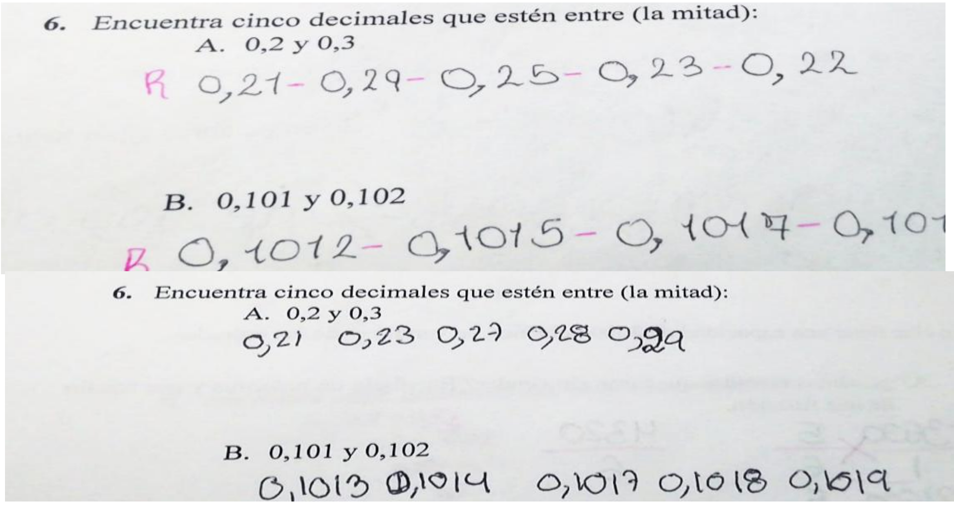


Figura 11 Respuesta del Estudiante E6 y E8 a la pregunta 6 de la prueba diagnóstica, Anexo (2)

Los estudiantes 6 y 8 analizaron adecuadamente el ejercicio, ya que identificaron que entre dos números existen infinitos números y ese era el objetivo del literal A y B.

A partir de este análisis se crearon ambientes de aprendizaje los cuales contribuyeron a tratar de afianzar los diferentes tratamientos que puede tomar la fracción, teniendo en cuenta lo dicho por Duval (2004) el tratamiento es la transformación que se realiza dentro del mismo registro, con el fin de corregir las dificultades que presentaron los estudiantes en la resolución de problemas en contexto a través de la teoría del Aprendizaje Situado.

La primera actividad (Ver Anexo 3) que se desarrolló se tituló “fracciones con ritmo” la cual tuvo como objetivo principal analizar la relación de las fracciones con la exploración de la notación musical y el uso de recursos didácticos, a fin de contextualizar la noción de fracción como cociente. Esta actividad fue diseñada para realizarse en cuatro momentos, el primer momento fue de introducción (motivacional), en la cual se relacionó al estudiante con el objeto de estudio, se presentaron aspectos de la historia de la música y su cercanía con las matemáticas; el segundo momento estuvo constituido por una fase de elaboración donde, el estudiante tuvo que relacionar las notas musicales con sus respectivos valores en forma de fracción; el tercer y cuarto momento fueron las fases de construcción y cierre donde el estudiante ya tenía instrumentos (conocían el valor numérico de cada nota musical y sus equivalencias) para desarrollar y argumentar, la fase de cierre, en la cual el proceso individual fue socializado, debatido y puesto en común en la sesión de clase.

La primera categoría de análisis corresponde a las situaciones vinculadas al contexto de uso, partiendo de esto, la información aportada por la aplicación de las sub-actividades 5 y 6 de la actividad "fracciones con ritmo", se analizará desde el punto de vista desde ésta. A continuación, se muestran algunas evidencias del trabajo realizado por los estudiantes.

Estudiantes 11, 23, 17 y 6

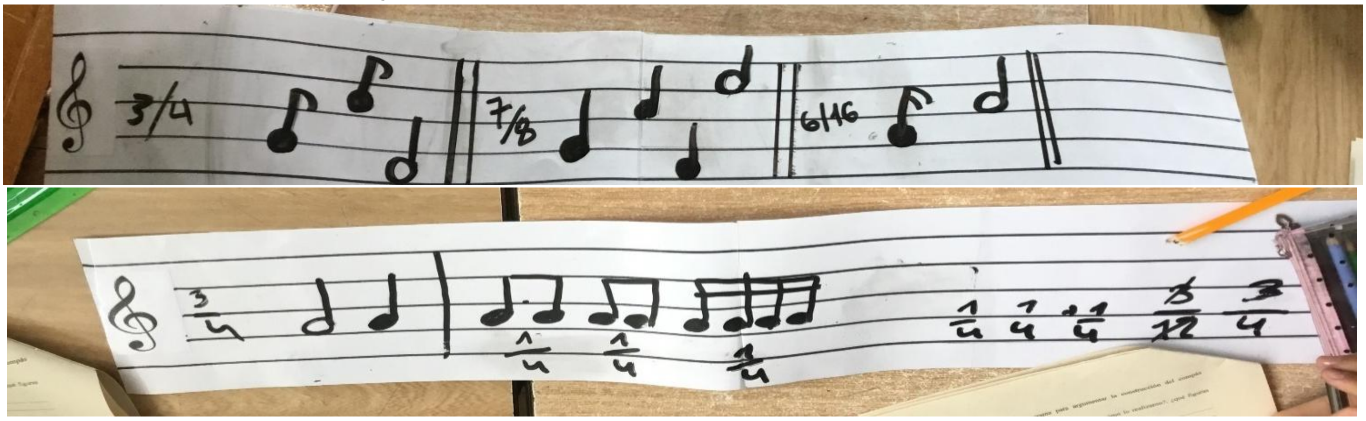


Figura 12 Respuesta del Estudiante E11 y E23 a la actividad 5 y 6 "fracciones con ritmo", Anexo (8.3)

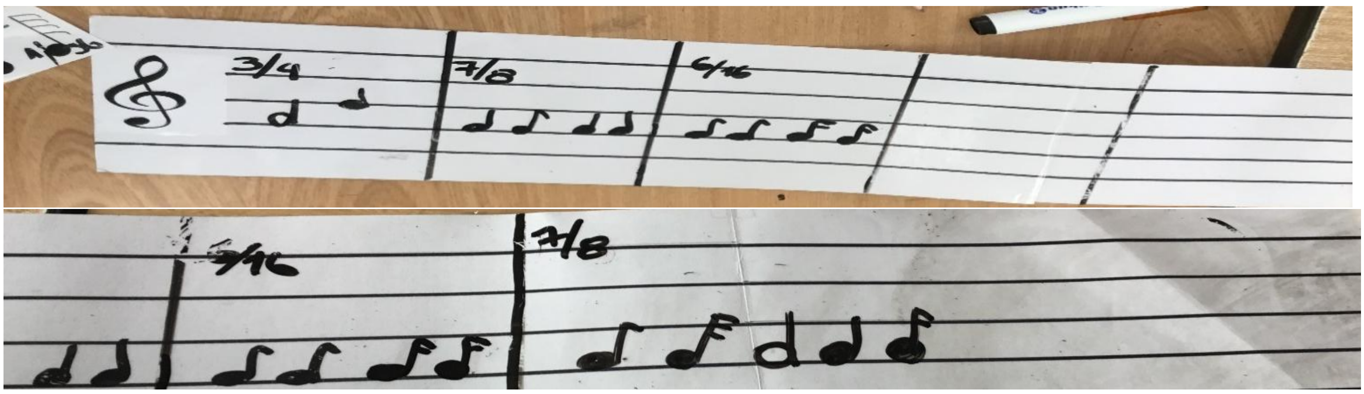


Figura 13 Respuesta del Estudiante E17 y E6 a la actividad 5 y 6 "fracciones con ritmo", Anexo (3)

La actividad 5 y 6 tuvo como objetivo que los estudiantes pudieran construir diferentes compases (el compás musical es la unidad de tiempo en la que se divide una composición; se suele indicar el compás musical con una cifra indicadora**,** que se da por medio de una fracción) en el pentagrama, esta construcción se realizaba sumando el valor de cada nota musical hasta encontrar el compás indicado. En esta actividad cabe resaltar que los alumnos tienen conocimientos previos, puesto que en la Institución reciben clases de música.

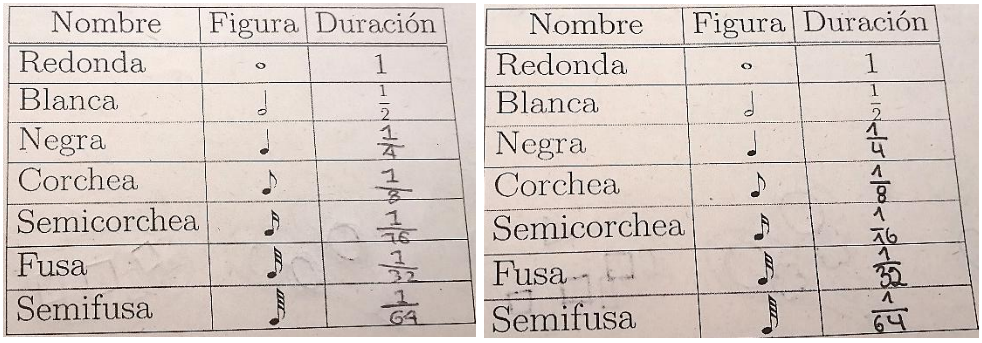
Los estudiantes en las actividades 5 y 6 trataron de construir algunos de los compases pedidos, donde tuvieron en cuenta la relación de las actividades pasadas como la de encontrar el valor de cada nota musical y las diferentes equivalencias de cada una de ellas; para poder llegar a algunos de los resultados sumaron las notas musicales como, por ejemplo, dos corcheas y una blanca (dos corcheas suman $\frac{1}{4}$ más una blanca que corresponde a $\frac{1}{2}$ da como resultado $\frac{3}{4}$) para conseguir el compás de tres cuartos, dos corcheas y dos semicorcheas para conseguir el compás de seis dieciseisavos.

Según las respuestas que dieron los estudiantes, se puede analizar que a algunos se les dificulta la construcción de los diferentes compases, ya que para la actividad propuesta “fracciones con ritmo” (Ver Anexo 3) se necesitaba del manejo del algoritmo suma (con fracciones), además que relacionaran el valor de cada nota musical para lograr llegar al objetivo que fue construir el compás pedido. Aquí se puede evidenciar que el vínculo estrecho que se presenta entre las fracciones y la música es un poco difícil de asimilar por los estudiantes, puesto que están acostumbrados a ver las matemáticas quizás de una forma tradicional.

Teniendo en cuenta que la actividad “fracciones con ritmo”, se estudiaron las sub-actividades dos y cuatro las cuales se relacionan con la segunda categoría de análisis corresponde a los tratamientos y conversiones que puede tomar la fracción (como parte-todo, operador; agrandador, achicador, decimal y porcentaje; las cuales a su vez son subcategorías).

A continuación, se muestran fotos de algunas respuestas de los estudiantes.

Estudiante 1 y 3



Nombre	Figura	Duración
Redonda		1
Blanca		$\frac{1}{2}$
Negra		$\frac{1}{4}$
Corchea		$\frac{1}{8}$
Semicorchea		$\frac{1}{16}$
Fusa		$\frac{1}{32}$
Semifusa		$\frac{1}{64}$

Nombre	Figura	Duración
Redonda		1
Blanca		$\frac{1}{2}$
Negra		$\frac{1}{4}$
Corchea		$\frac{1}{8}$
Semicorchea		$\frac{1}{16}$
Fusa		$\frac{1}{32}$
Semifusa		$\frac{1}{64}$

Figura 10 Respuesta del Estudiante E1 y E3 a la pregunta 2 de la primera parte de la actividad “fracciones con ritmo”, Anexo (3)

Los estudiantes 1 y 3 dieron una respuesta correcta ya que encontraron el valor que corresponde a cada nota musical dividiendo en dos el valor de la nota anterior y ese era el objetivo de la actividad.

Estudiante 4, 5 y 6

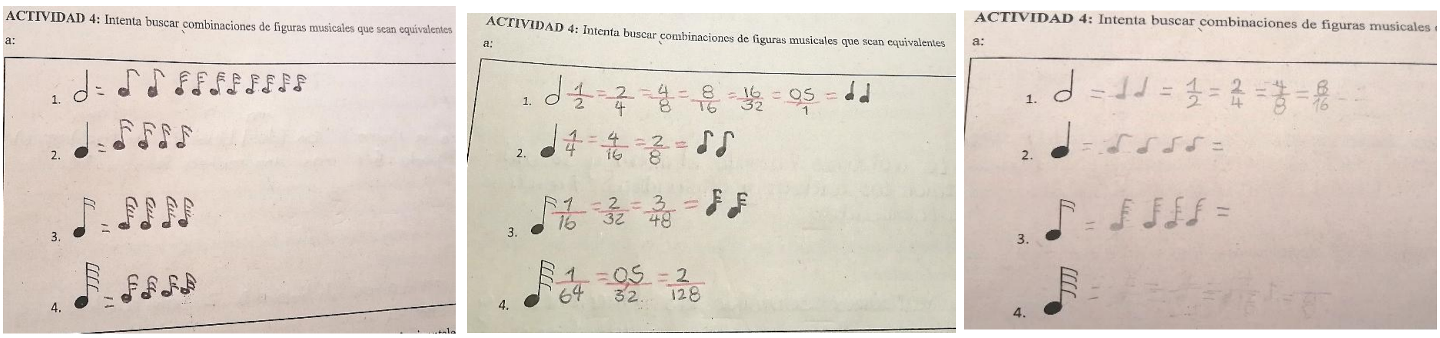


Figura 11 Respuesta del Estudiante E4, E5 y E6 a la actividad 4 “fracciones con ritmo”, Anexo (3)

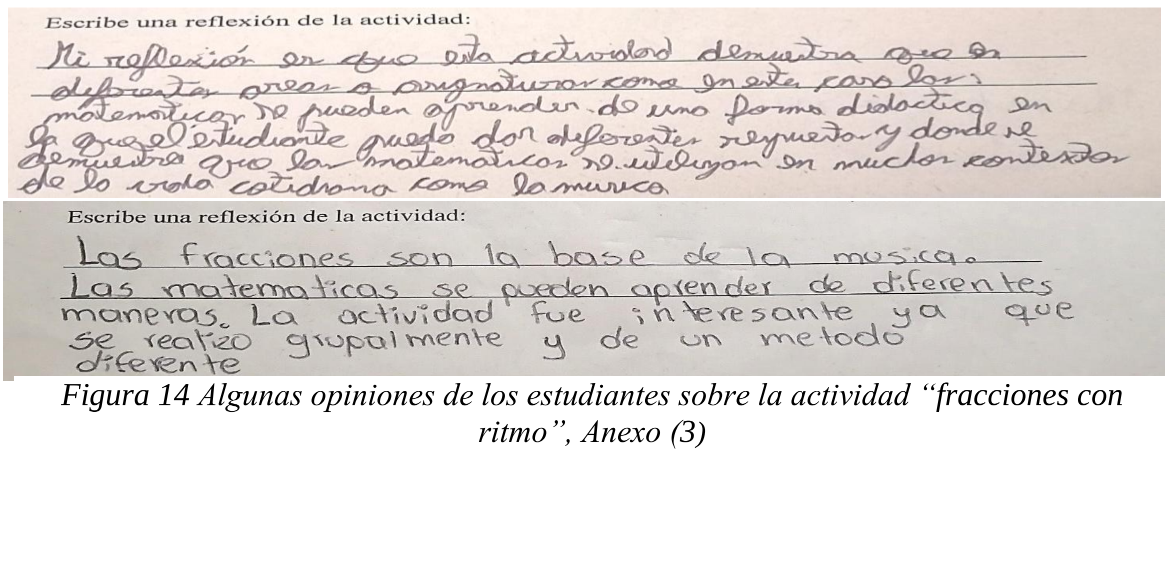
Los estudiantes E4 y E5 encontraron diferentes equivalencias de las figuras originales sumándolas entre ellas, por ejemplo, el estudiante E4 sumo cuatro semicorcheas para encontrar una negra $\left({}^{1}/_{16} + {}^{1}/_{16} + {}^{1}/_{16} + {}^{1}/_{16} = {}^{1}/_{4}\right)$, dos negras para encontrar una blanca

$\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}\right)$. El estudiante E5 realizó su proceso utilizando fracciones y notas musicales al tiempo comprobando así la relación que tiene el valor de cada nota musical con las fracciones.

Según las respuestas dadas por los estudiantes en las actividades 2, 4, 5 y 6 se pudo concluir que la mayoría de ellos tuvieron dominio sobre las equivalencias de los números fraccionarios, esto pudo ser porque a través del tiempo es un tema que estudian de forma progresiva en sus diferentes años escolares, lo cual se pudo evidenciar en las diferentes maneras de llegar a la solución.

Las equivalencias de las fracciones (fracciones que representan la misma cantidad, pero tienen numeradores y denominadores diferentes) en la mayoría de casos se presentan como un proceso algorítmico, el cual se le facilita al alumno ya que puede resolverlo por repetición o memorización, según Bermejo (2004) “es un método sistemático para resolver operaciones numéricas, que consta de un conjunto finito de pasos guiados por unas reglas que nos permiten economizar el cálculo y llegar a un resultado exacto” (p.11).

En el momento del cierre de la actividad los estudiantes socializaron las construcciones realizadas por ellos y compararon con sus demás compañeros, posteriormente dieron opiniones acerca de la actividad las cuales se muestran a continuación.


Escribe una reflexión de la actividad:
Mi reflexión es que esta actividad demuestra que en diferentes areas o asignaturas como en este caso las matematicas se pueden aprender de una forma didactica en la que el estudiante puede dar diferentes respuestas y donde se demuestra que las matematicas se utilizan en muchos contextos de la vida cotidiana como la musica

Escribe una reflexión de la actividad:
Las fracciones son la base de la musica.
Las matematicas se pueden aprender de diferentes maneras. La actividad fue interesante ya que se realizo grupalmente y de un metodo diferente

Figura 14 Algunas opiniones de los estudiantes sobre la actividad “fracciones con ritmo”, Anexo (3)

La segunda actividad que se desarrolló se tituló “Cocinando con porciones” (Ver Anexo 3), la cual tenía como objetivo principal identificar las fracciones a partir de la exploración de la culinaria y el uso de recursos didácticos, a fin de contextualizar la noción de fracción como parte todo. Esta actividad fue diseñada para realizarse en cuatro momentos; el primer momento fue de introducción (motivacional), en la cual se les presentó un cuento mudo, donde se identifica el seguimiento paso a paso para crear una torta de fresa; el segundo momento estuvo constituido por una fase de elaboración donde el estudiante tuvo que analizar, interpretar y representar diferentes cantidades de ingredientes en una tabla; en el tercer y cuarto momento los estudiantes tenían que organizar los ingredientes de manera descendente, evidenciar la estrategia que utilizaron; en el momento de cierre los estudiantes tuvieron la oportunidad de socializar, compartir, debatir y llegar a una respuesta sólida.

De dicha actividad se muestran algunas de las respuestas dadas por los estudiantes

Estudiantes 3 y 7

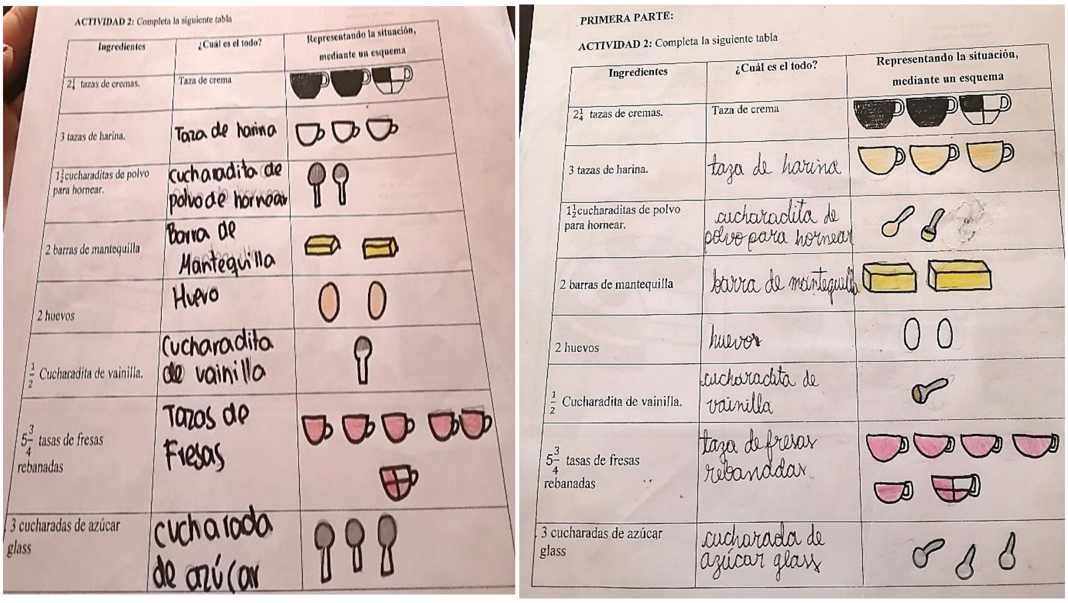


Figura 15 Respuesta E3 y E7 a la actividad 2 “cocinando con porciones”, Anexo (4)

Los estudiantes E3 y E7 identificaron la parte todo de cada ingrediente, además la representación de las fracciones fue la apropiada, se pudo deducir que los estudiantes tuvieron dominio de dicha actividad y entendieron la situación.

Estudiantes 1, 17 y 26

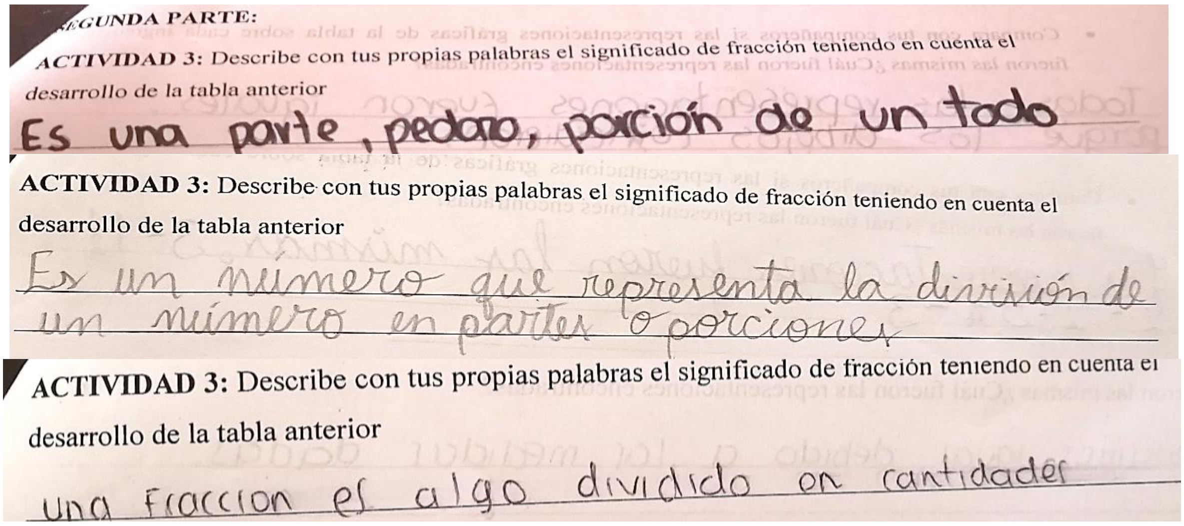


Figura 15 Respuesta E1, E17 y E26 a la actividad 3 "cocinando con porciones", Anexo (4)

Los estudiantes dieron sus significados de manera correcta ya que los relacionaron con la parte todo de un objeto y llegaron a concluir que es la división de un todo en diferentes partes.

Estudiantes 15, 21 y 22

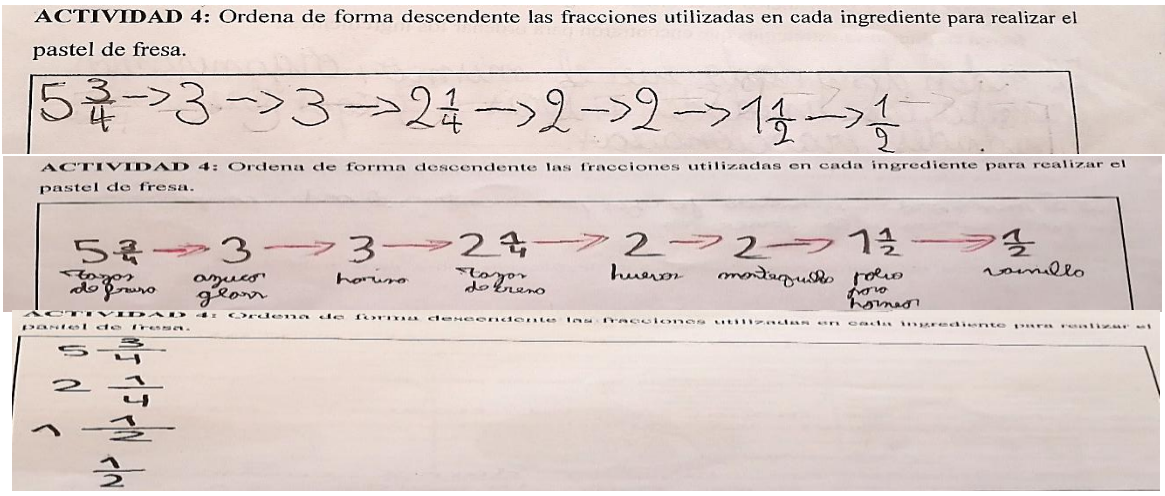
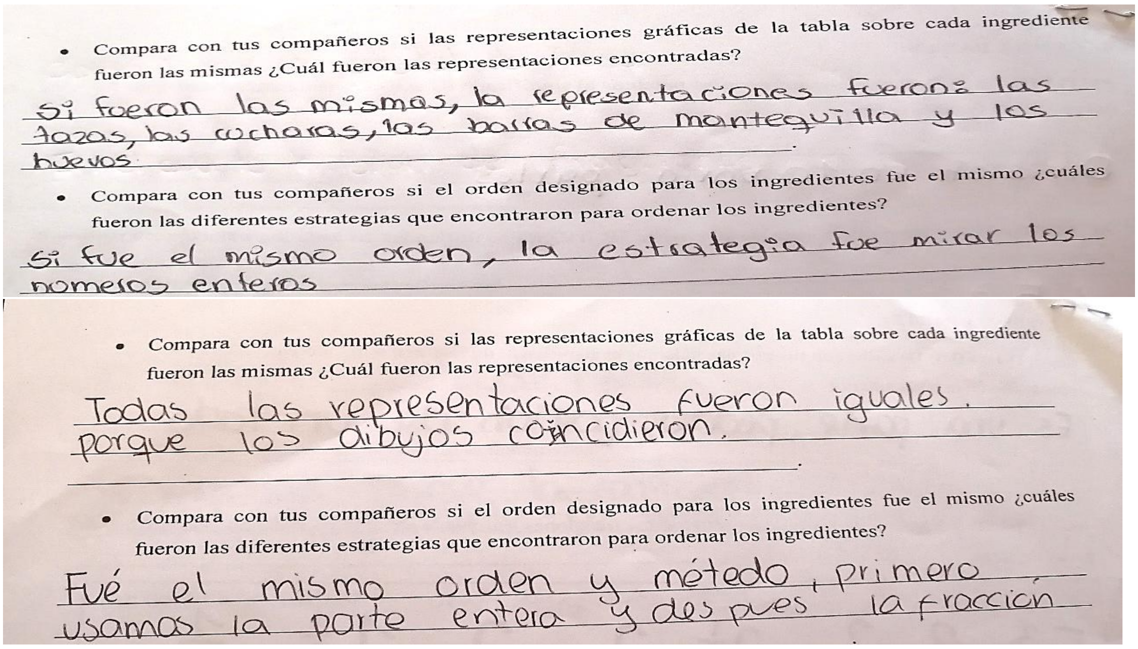


Figura 16 Respuesta E15, E21 y E22 a la actividad 4 "cocinando con porciones", Anexo (4)

Los estudiantes realizaron el procedimiento adecuadamente teniendo en cuenta el orden desde el más grande al más pequeño, pero hubo una peculiaridad con el estudiante E22, él los ordenó de dicha forma, pero no tuvo en cuenta los ingredientes que tenían parte entera en su cantidad, esto se pudo presentar por dos cosas; la primera porque el estudiante no reconoce un entero como una fracción o porque el alumno se guía únicamente por lo que dice la secuencia de trabajo, la cual pide que se ordenen las "fracciones" en forma descendente y no los números enteros.

A continuación, se muestran algunas opiniones de los estudiantes sobre el desarrollo del ejercicio anterior y sobre de la actividad.



- Compara con tus compañeros si las representaciones gráficas de la tabla sobre cada ingrediente fueron las mismas ¿Cuál fueron las representaciones encontradas?

si fueron las mismas, la representaciones fueron: las tazas, las cucharas, los barras de mantequilla y los huevos

- Compara con tus compañeros si el orden designado para los ingredientes fue el mismo ¿cuáles fueron las diferentes estrategias que encontraron para ordenar los ingredientes?

si fue el mismo orden, la estrategia fue mirar los numeros enteros

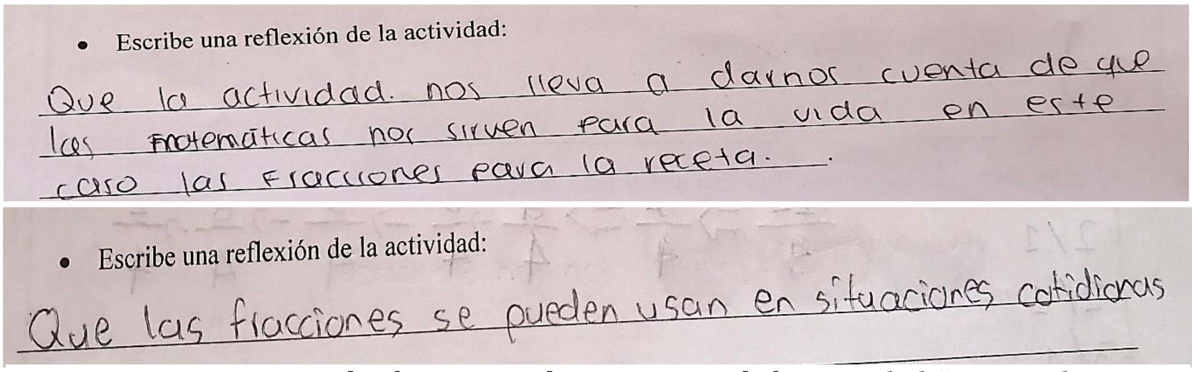
- Compara con tus compañeros si las representaciones gráficas de la tabla sobre cada ingrediente fueron las mismas ¿Cuál fueron las representaciones encontradas?

Todas las representaciones fueron iguales. porque los dibujos coincidieron.

- Compara con tus compañeros si el orden designado para los ingredientes fue el mismo ¿cuáles fueron las diferentes estrategias que encontraron para ordenar los ingredientes?

Fué el mismo orden y métedo, primero usamos la parte entera y despues la fraccion

Figura 16 Respuesta de algunos estudiantes después de la socialización "cocinando con porciones", Anexo (4)



- Escribe una reflexión de la actividad:

Que la actividad nos lleva a darnos cuenta de que las matemáticas nos sirven para la vida en este caso las fracciones para la receta.

- Escribe una reflexión de la actividad:

Que las fracciones se pueden usan en situaciones cotidianas

Figura 17 Opiniones de algunos estudiantes acerca de la actividad "cocinando con porciones", Anexo (4)

La actividad "cocinando con porciones" permitió que los estudiantes estuvieran vinculados en otro contexto donde se evidenciara el uso de las matemáticas, en este caso el uso de las fracciones, el cual permitió que el estudiante, explorara, creara y desarrollara de diferentes maneras; equivalencias, parte todo, mediciones y se acercaran de cierta manera a una mejor comprensión del objeto fracción.

Al finalizar la actividad se les pidió a los estudiantes que con ayuda de sus padres realizarán una receta donde se evidenciara el uso de las fracciones, los alumnos enviaron sus videos a la plataforma del Colegio, en los cuales se vio el proceso para la creación de cada receta, de esto se pudo concluir que gran parte de los alumnos comprendieron la temática y supieron dar uso de las matemáticas en contextos similares de manera adecuada.

Para profundizar un poco más acerca de lo que respondieron los estudiantes sobre las dos actividades analizadas anteriormente se realizó una entrevista semiestructurada a cinco estudiantes escogidos al azar, donde a cada uno de ellos se les realizó la misma pregunta, cabe resaltar que a cada alumno se le hizo la entrevista individualmente. Estas entrevistas semiestructuradas fueron analizadas de manera horizontal para extraer mejores resultados.

Primero se analizaron los datos de la entrevista semiestructurada relacionada con la actividad "fracciones con ritmo". A continuación, las respuestas dadas por los estudiantes entrevistados.

Preguntas/Estudiante	E1	E2	E3	E4	E5
Pregunta1 ¿Qué tuvo en cuenta para darle valor a la duración de cada nota musical?	Tuve en cuenta empezando por la redonda que tiene cuatro tiempos y es la que en matemáticas más valor tiene, luego cada nota iba valiendo la mitad que la anterior.	Primero se halló el valor de cada nota musical teniendo en cuenta la redonda que era la que más valía.	Partí de la primera nota musical (la redonda) y desde ahí encontré las demás dividiéndolas en mitades, cuartos, octavos y así.	Teniendo en cuenta la redonda y desde ahí partir en dos las siguiente nota.	Lo que tuve en cuenta fue que al principio de la actividad nos especificaron que la negra valía un tiempo, que la corchea valía medio y la blanca dos, ósea tuve en cuenta que los tiempos menores que la negra valían la mitad.
Pregunta 2 ¿Cómo cree que se forman las diferentes melodías, con el uso de las figuras musicales?	Teniendo primero en cuenta cuantos tiempos tiene cada compas, el valor de cada nota musical y su combinación en el pentagrama.	Todo dependía del valor de cada figura y la forma de agruparse en el compás.	Utilizado diferentes compases y cada compas con diferentes notas musicales teniendo en cuenta sus valores.	Teniendo en cuenta el tiempo y el valor de cada nota para los diferentes ritmos musicales.	Utilizando diferentes ritmos por medio de los valores de las notas musicales.
Pregunta 3 ¿Qué estrategia utilizo para encontrar figuras equivalentes a las originales?	Viendo su valor, también pasando cada fracción a decimal se podía.	Observando el valor de cada nota y las que más se parecían.	Al dividirlas se encontraban diferentes valores de las notas y sumándolas se podían encontrar equivalencias.	Se realizaba por lógica, bueno se veía cada valor de la nota y desde ahí se encontraba un mínimo común múltiplo para así encontrar equivalencias.	Teniendo en cuenta el valor de cada nota por ejemplo que una redonda es dos blancas, una blanca son cuatro negras y así.

Pregunta 4 ¿Qué tuvo en cuenta para la construcción de cada compas en el pentagrama musical?	El valor de cada nota musical, luego se sumaban y así se encontraba la que se estaba buscando.	El valor de cada nota o fracción y el valor que daba al sumarlas.	Como cada nota musical tenía un valor los fui acomodando de diferentes maneras y al sumarlos conseguimos los compases.	Una forma de construir los diferentes compases era que una redonda equivalía a dos blancas, entonces al sumarlas iba encontrando los resultados.	El valor de cada nota musical para ubicarla y sumarla.
Pregunta 5 Al comparar con sus compañeros la construcción de cada compas en el pentagrama musical ¿encontró construcciones iguales o parecidas a las suyas?	No, tuvimos respuestas diferentes ya que sumando dos notas se puede encontrar el valor de una, entonces la mayoría lo hicimos diferentes.	Algunas, la mayoría de compañeros tuvo diferentes construcciones.	No, como hay muchas combinaciones y yo no las encontré todas entonces no vi compases iguales a los míos	No, porque había construcciones más largas que otras, entonces la forma de crearlas era diferente.	En algunas ocasiones, como nuestra interpretación fue diferente, se puede hacer de diferentes formas, teniendo en cuenta que valen diferentes tiempos, pero al igual se puede hallar a la misma cantidad de tiempo o simplemente la mía o la de mis compañeros era errónea
Pregunta 6 ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?	Me parece muy buena ya que permite relacionar las fracciones con acciones cotidianas y podemos darnos cuenta de la importancia de las matemáticas en la vida.	Que es muy bonita porque a través de la música se puede aprender matemáticas.	Las matemáticas las utilizamos todo el tiempo hasta en materias en las que uno menos se imagina como la música.	Las fracciones se pueden encontrar en diferentes ámbitos y esta actividad sirve para ayudarlos a identificar.	La actividad fue más dinámica, además el aprendizaje dependía más de nosotros mismos más que del profesor, porque habían preguntas para responder argumentando y también se hizo una parte grupal donde se podía comparar las respuestas.

Con respecto a la primera pregunta se pudo analizar que los estudiantes tuvieron en cuenta el esquema dado anteriormente en la actividad y se guiaron por el valor de cada nota musical empezando por la redonda y desde allí iban dividiendo en dos la nota anterior para encontrar la siguiente, se puede deducir que los alumnos tuvieron criterios semejantes para dar respuesta a la pregunta.

En la segunda pregunta todos los estudiantes entrevistados llegaron a la misma conclusión que para realizar la construcción de la melodía (lambada) se tenía que tener en cuenta el tiempo de cada nota musical y el compás que se usaba para darle sentido a la canción.

En la pregunta tres se pudo analizar que no fue fácil encontrar las equivalencias ya que las respuestas no están tan unificadas como las anteriores, esto puede ocurrir debido a que los estudiantes se les dificulta un poco comparar fracciones heterogéneas.

Para la cuarta pregunta se pudo observar que los estudiantes encontraron los compases por ensayo y error, iban acomodando las notas musicales teniendo en cuenta sus respectivos valores y las sumaban hasta encontrar el compás que necesitaban, algunos trataron de identificar y usar las equivalencias, pero fue un poco tedioso para los alumnos y ciertas ocasiones un procedimiento sin sentido.

En la quinta pregunta se pudo concluir que los estudiantes identificaron que había muchas formas de llegar al compás pedido y como ellos no las encontraron todas, la mayoría de compases que intentaron construir son diferentes.

Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes en la pregunta seis, se pudo destacar que fue una actividad novedosa para ellos, de su agrado; además se dieron cuenta que las matemáticas están en la mayoría de las cosas que nos rodean y lo importante que son en nuestra cotidianidad.

A continuación, se muestran las respuestas de la entrevista semiestructurada relacionada a la actividad “cocinando con porciones” y su respectivo análisis.

Preguntas/Estudiante	E1	E2	E3	E4	E5
Pregunta 1 ¿Qué relación tiene las matemáticas con la cocina?	Que cada ingrediente tiene una cantidad específica y la cantidad de veces que se puede utilizar en la receta.	Que para hacer recetas o algunas cosas se necesitan medidas y ahí están las matemáticas.	Para cocinar y para que quede bien hecho, se necesitan medidas exactas.	Que se necesitan valores más precisos, más cuando es cocina profesional que se usan números fraccionarios y enteros o mixtos	La relación según es muy importante porque por ejemplo si se quiere llegar a algún tipo de sabor ya sea dulce o salado toca llegar a una fracción o porción específica para que el sabor sea bueno o un algún tipo de textura los ingredientes deben tener diferentes porciones, en eso se relaciona.
Pregunta 2 ¿Qué tuvo en cuenta para encontrar la parte todo (o cantidad más grande) en la tabla?	Viendo el ingrediente que se necesita con mayor cantidad.	El ingrediente u objeto más grande.	Viendo cada ingrediente y la forma de repartirlo.	Tuve en cuenta el ingrediente más grande.	Se tenía en cuenta que la fracciones son la parte de un todo, entonces por ejemplo si se decía 3 de tanto ese tanto es el todo.
Pregunta 3 ¿Cómo relaciono la parte todo (o cantidad más grande) con la representación gráfica de la tabla?	Que el todo era una sola cosa y se iba partiendo de él las veces que se necesitara y lo relacione con la gráfica haciendo el dibujo.	Depende del ingrediente que se va a partir y en cuentas partes hay que hacerlo.	Teniendo en cuenta el ingrediente principal y haciendo el dibujo correspondiente con sus porciones.	Observando el denominador el cual indicaba las partes que debía partir la unidad mayor y el numerador la cantidad que debía pintar.	Lo primero que vi fue la fracción, luego analice cual era el todo y dependiendo de eso dibuje y luego porcione.
Pregunta 4 ¿Qué entiende por fracción según la actividad?	Fracción es una parte de un todo o un pedazo de un todo.	Es una manera de dividir las cosas en exactas e inexactas.	Que es una división de una o varias partes de algo.	Por fracción entiendo que es dividir cierta cantidad específica y esa cantidad tomar más partes según lo señale el numerador.	La fracción es una división o una parte de un todo.
Pregunta 5 ¿Qué estrategias utilizo para ordenar las fracciones de la tabla de forma descendente?	Empecé por los números enteros y las fracciones que los acompañaban y ahí iba mirando de mayor a menor.	Teniendo en cuenta si las fracciones eran mixtas o enteras y relacionando su valor.	Primero mirar la parte entera y luego la fracción.	Convirtiendo las fracciones mixtas en fracciones normales y comparado o también se podían pasar a decimales, lo cual era más fácil.	Como descendente es de mayor a menor, lo primero que hice fue ver los números que tenían parte entera que son los más grandes y luego revisé los mixtos y fui organizándolos así.

Pregunta 6 ¿Cómo encontró el ingrediente que más se utilizó en la receta?	Yo tuve en cuenta dos casos, el primero el ingrediente que con más frecuencia se usa y el segundo la mayor cantidad del ingrediente.	Hallando el valor de cada fracción mixta.	Viendo la unidad más grande que se utilizó en la receta.	Usando la comparación y viendo el valor de cada fracción en el ingrediente.	Como yo interprete la pregunta creo que era dos ingredientes, uno era el azúcar y el otro eran las fresas; el azúcar porque aparecía dos veces en la receta y las fresas porque era la de mayor abundancia.
Pregunta 7 Teniendo en cuenta el video que realizó ¿Cómo porciono o partió los ingredientes que utilizó?	Utilizando tazas de diferentes tamaños.	Con tazas medidoras para poder identificar un cuarto, un medio de leche y así.	Con una taza medidora, también tomando el ingrediente y partiéndolo en las partes necesitadas y tomando lo que se iba a utilizar.	Utilizando tazas pequeñas y partiendo los ingredientes según la receta.	Con una taza medidora, también analizando cual es el todo para poderlo partir en las porciones que dice la receta
Pregunta 8 ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?	Es muy interesante ya que se puede ver otra relación de las matemáticas en nuestra vida.	Que aparte de aprender matemáticas con música también se puede aprender con la cocina, pues esta necesita muchas medidas.	Las matemáticas nos sirve para todo.	Que las fracciones se pueden utilizar en diferentes ámbitos y se pueden dar múltiples usos, lo cual es muy importante.	Me pareció una actividad bastante útil y demuestra que la gastronomía y muchas cosas necesita de las matemáticas, además me pareció una actividad muy bien hecha y nos incentiva a ver que hay muchas disciplinas que tienen matemáticas como las construcciones, la ingeniería, los arquitectos, los médicos entre otros y a uno lo ínsita aprender más.

Con respecto a la primera pregunta se pudo observar que los estudiantes identificaron la relación de las matemáticas con la cocina, pues afirmaron que para cocinar se necesitan medidas, y es ahí donde intervienen las matemáticas.

La segunda pregunta estaba relacionada con la parte todo, la solución a esta pregunta fue veraz ya que los estudiantes relacionaron la parte todo con el ingrediente que más se utilizaba en cada paso de la elaboración del pastel.

En la tercera pregunta los estudiantes tuvieron en cuenta el ingrediente principal y a partir de este realizaron su representación partiendo la parte todo en las cantidades que se necesitara.

En relación con la pregunta cuatro, los alumnos llegaron a la conclusión que fracción es dividir cierta cantidad en las veces indicadas, para obtener así una porción o ración, respecto a la respuesta dada por los estudiantes, se puede analizar que ellos solo están tomando una forma de ver la fracción que es como un cociente, la cual permite comparar unidades, pero no cantidades exactas como personas, electrodomésticos, animales entre otros, por tal motivo la fracción no se puede ver sólo de esta forma, se debe tener en cuenta los diferentes significados de la fracción dependiendo el uso como; parte todo, razones, cociente, como operador entre otros.

La pregunta cinco, evidencia que los estudiantes dominan el orden que pueden tener los números (ascendente o descendente) para lograr ubicarlos de la manera correcta los estudiantes se fijaron en los números mixtos y los convirtieron a fracción para que fuera más fácil ordenarlos.

En la pregunta seis hay dos estudiantes que analizaron la situación de manera diferente, puesto que, tuvieron en cuenta el ingrediente que con más frecuencia se utilizaba y el que se repetía más en la elaboración del pastel; el análisis de estos dos estudiantes es muy importante ya que se pudo ver la diferencia que hay entre cantidad y frecuencia.

La pregunta siete hace referencia a un video que los estudiantes tenían que hacer en sus casas con ayuda de sus padres donde se pudiera observar cómo porcionaban los ingredientes, a lo que ellos respondieron; con tazas medidoras o partiendo el ingrediente en tantas partes como necesitara la elaboración de la receta.

Las respuestas de los estudiantes a la pregunta ocho fueron similares ya que llegan a la conclusión que las matemáticas están en muchos ámbitos de nuestra cotidianidad, además que son actividades donde los estudiantes utilizan su contexto y aprenden más.

Triangulación de información

Después de haber aplicado las pruebas y las entrevistas con su respectivo análisis, fue necesario realizar una triangulación de información, la cual permitió comparar, revisar y validar la información obtenida anteriormente. En relación con las entrevistas semiestructuradas y las actividades aplicadas a los estudiantes se tiene la siguiente comparación.

Actividad “Fracciones con ritmo”, entrevista relacionada con la actividad

Para encontrar el valor de cada nota musical, los estudiantes partieron de la explicación previa mostrada en la guía de trabajo. Posteriormente empezaron desde la primera nota, en este caso la redonda, la cual era la de mayor valor (equivale a la unidad), desde ahí dividieron en dos la nota anterior para obtener la siguiente como se evidencia en las respuestas de la figura 10, mostrando así que la respuesta a la pregunta de la entrevista semiestructurada y la respuesta de la actividad coinciden.

Las estrategias utilizadas por algunos estudiantes para encontrar las figuras equivalentes (notas musicales) a las originales fueron (tomado de las entrevistas semiestructuradas, realizadas a los estudiantes):

- E3: Dividir las notas musicales, encontrando así diferentes valores para después sumarlas y hallar equivalencias.
- E4: Encontrar el mínimo común múltiplo de las figuras originales y así buscar las equivalencias.

- E5: Teniendo en cuenta el valor de cada nota por ejemplo que una redonda es dos blancas, una blanca son cuatro negras y así.

En relación con las respuestas dadas anteriormente en la entrevista semiestructurada y las respuestas de la actividad evidenciadas en la figura 11, podemos ver que los procesos de solución son iguales, mostrando así similitud en las respuestas.

Para la construcción de los diferentes compases pedidos los estudiantes tuvieron en cuenta que cada nota musical tenía un valor, después las acomodaron de diferentes maneras, las sumaron y así encontraron los compases. Al comparar dichas construcciones con sus compañeros los alumnos afirmaron que la mayoría de ellos realizaron diferentes construcciones, como se evidencia en las figuras 12 y 13, esto puede presentarse porque los estudiantes no encontraron ningún patrón matemático que facilitara su procedimiento, sino que trabajaron por ensayo y error.

Actividad “cocinando con porciones”, entrevista semiestructura relacionada con la actividad

Para encontrar la parte todo de ciertos ingredientes de la preparación del pastel de fresa, los estudiantes tuvieron en cuenta el ingrediente que más se utilizaba y concluyeron que la fracción hace parte de un todo, este procedimiento se evidencia en la figura 15, la cual permite deducir que los alumnos coinciden en sus respuestas y a partir de estas completaron la tabla con sus respectivas gráficas.

A la pregunta ¿Qué entienden por fracción según la actividad?, en la entrevista semiestructurada algunos estudiantes respondieron (tomado de las entrevistas semiestructuradas, realizadas a los estudiantes):

- E1: Fracción es una parte de un todo o un pedazo de un todo.

- E2: Es una manera de dividir las cosas en exactas e inexactas [Sic]
- E4: Dividir cierta cantidad específica y esa cantidad tomar más partes según lo señale el numerador.

Al comparar con las respuestas dadas por los estudiantes en la figura 15, se puede concluir que la mayoría ellos ven la fracción desde un solo punto de vista, el cual coincide con el propuesto en la actividad (porciones).

Las estrategias utilizadas por algunos estudiantes para ordenar las fracciones de la tabla de forma descendente, coincidieron que debían revisar la parte entera, luego las fracciones mixtas para poder ver su valor y posteriormente organizarlas de mayor a menor. En este caso las respuestas dadas por los estudiantes en la actividad, ilustradas en la figura 16, muestran que la mayoría de los alumnos utilizaron dicho procedimiento, aunque algunos no tuvieron en cuenta la parte entera de los ingredientes. Esto deja en evidencia que la similitud entre la actividad y la entrevista semiestructurada no coincide en su totalidad, lo anterior puede ocurrir porque algunos de los niños no reconocen un entero como una fracción o porque se guiaron por la actividad, la cual pide que se ordenen las "fracciones" en forma descendente y no los números enteros.

Al finalizar las dos actividades y las dos entrevistas, los estudiantes coinciden que las situaciones aplicadas incentivan al aprendizaje de las matemáticas, además muestran la relación con otras áreas y su utilidad en la vida cotidiana.

Para complementar la observación culminada anteriormente se realizará una comparación teniendo en cuentas las categorías de análisis propuestas para la investigación.

La primera categoría de análisis estuvo relacionada con las situaciones vinculadas al contexto de uso, esta permitió identificar la forma en que los estudiantes se enfrentaban a situaciones nuevas, experimentando diferentes escenarios de aprendizaje. Con relación a las actividades aplicadas se pudo ver que para los alumnos fue difícil asimilar este proceso, ya que vienen acostumbrados a un método de enseñanza diferente.

El proceso mencionado anteriormente tuvo dificultades al inicio, los estudiantes no se apropiaron de la situación, sino que trabajaron mediante ensayo y error, esto en cuestión de la actividad "fracciones con ritmo" (Ver Anexo 3), donde debían encontrar los compases, mediante la suma de las notas musicales, pero a medida que transcurrió el tiempo y se aplicó las siguiente actividad "cocinando con porciones" (Ver Anexo 4), se puede ver la evolución de los niños en la comprensión de la situación y el desarrollo de la temática. Todo esto ayudó a que los estudiantes pudieran poner en práctica lo aprendido en una receta culinaria en la cual se evidenció que la mayoría de los alumnos entendieron que era un todo y desde allí empezaron a porcionar, dándole sentido a los ingredientes de la preparación.

Con relación a la segunda categoría de análisis, que correspondió a los tratamientos y conversiones que puede tomar la fracción (como parte-todo, operador; agrandador, achicador, decimal y porcentaje; las cuales a su vez son subcategorías), se pudo ver que las actividades como; encontrar el valor de cada nota musical y sus posibles equivalencias, encontrar la parte todo de ciertos ingredientes del pastel, representarlos gráficamente y ordenarlos de manera descendente, fueron muy importantes, ya que ayudaron a comprender la fracción de distintas formas, teniendo en cuenta el contexto en el que se usen; parte todo, operador, cociente, razón entre otros. Por las entrevistas que se le realizaron a los estudiantes y la relación de las actividades, se pudo concluir que la mayoría de ellos se apropió de las equivalencias, permitiendo así, avanzar en el desarrollo de las actividades, poniendo en práctica lo aprendido en una situación específica como la música y la cocina.

Capítulo 6: Conclusiones

Culminada la investigación surgieron las siguientes conclusiones:

- La mayoría de los estudiantes tuvieron dominio de las diferentes formas de ver u operar una fracción (equivalencias, parte todo, decimales, porcentajes, relaciones de orden entre otros), pero presentaron dificultades al utilizarlas en situaciones de su cotidianidad, debido a que en el contexto real no solo se parten unidades si no cantidades; aludiendo a la magnitud física o matemática que se va a partir y eso genera confusión en algunos alumnos.
- Al transcurrir la investigación se encontraron muchas dificultades, tanto en el aula de clase como en la creación de las actividades, en primer lugar, los estudiantes no se acomodaron fácilmente a las nuevas dinámicas y esto generó que el proceso no presentara los avances esperados en las primeras sesiones y en cuanto a las actividades fue muy tedioso crearlas, ya que no se encuentra material de apoyo en libros, folletos, artículos y demás.
- Una clase de forma diferente, teniendo en cuenta el contexto que rodea al estudiante, es difícil de asimilar para el docente, puesto que se deben diseñar actividades adecuadas para el tema y la sesión de clase, implicando así experiencia, tiempo y dedicación para que funcionen las estrategias.
- Las actividades, se notó un cambio de actitud de los estudiantes a medida que transcurrían las sesiones de clase, se veían más preocupados por participar y aprender, esto ayudó a que la enseñanza de las fracciones se presentará de una manera más fácil para ellos y para el docente.
- Con las actividades que se realizaron, se puede ver que las fracciones trabajadas desde la cotidianidad y el contexto de cada estudiante, son más significativas para

su desarrollo y aprendizaje; ya que estas proporcionan en los alumnos maneras diferentes de ver la matemática involucradas en sus necesidades diarias, debido también evidencia la importancia de que se están preparando para circunstancias de la vida y no del momento

- Las actividades se trabajaron de manera individual y colectiva, la primera permitió que los estudiantes explorarán sus saberes previos y los relacionaran con las situaciones propuestas, la segunda ayudo a que los niños potencializaran los valores de escucha, cooperación, responsabilidad y liderazgo.
- El Aprendizaje Situado permitió que la enseñanza se realizara desde un punto de vista totalmente diferente al que se está acostumbrado de realizar, ayudando a que el docente innovara y creara situaciones útiles para los estudiantes, como se pudo ver en las actividades aplicadas, estas ayudaron a que los alumnos afianzaran sus habilidades, destrezas y cualidades sobre las fracciones.
- La historia de la música está ligada a la historia de las Matemáticas ya que la primera se apoya en la segunda para establecer patrones, formas, secuencias, entre otras y estos elementos se hacen inseparables a la ciencia, la creación y la invención de la música. La actividad “fracciones con ritmo” permitió ver el vínculo estrecho entre estas dos áreas, mediante las cuerdas y sus respectivas proporciones; teniendo en cuenta los valores, tonalidades y composiciones.

Capítulo 7: Referentes bibliográficos

Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5*(2), 1-13. Obtenido de https://redie.uabc.mx/redie/article/view/85

Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor.* Madrid: CCS.

Camargo, L. (2010). *Descripción y análisis de un caso de enseñanza y aprendizaje de la demostración de una comunidad de práctica de futuros profesores de matemáticas de educación secundaria* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, España.

Corbetta, P. (2001). *Metodología y técnicas de la investigación social.* España: Edición Revisada. Obtenido de Metodologia y tecnicas de la investigacion social .

Cuervo, M. (2008). Del espacio publico en Bogotá en el siglo xx: unaa mirada historica desde las prácticas sociales. *Folios, 10*(1), 2-14. Obtenido de https://revistas.udea.edu.co/index.php/folios/article/view/7318

D'Amore, B., Fandiño, M. I., & Iori, M. (2013). La semiótica en la didáctica de las matemáticas. Bogotà: Magisterio.

Duval, R. (2004). Registros Semióticos y Aprendizajes. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 1*(2), 4-16.

Duval, R., & Sáenz, A. (2016). Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas. Bogota, Colombia: Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Elliot, J. (2000). *La investigación acción en la educación.* Obtenido de La investigación acción en la educación.: http://www.cimm.ucr.ac.cr/wordpress/wp-content/uploads/2010/12/Elliot-J.-Investigaci%C3%B3n-acci%C3%B3n-2002.pdf

Elliot, J. (2000). La Investigación – acción en la educacion. *Morata, 4*, 1-20.

Fandiño, M. (2015). *Las fracciones: aspectos conceptuales y didácticos.* Puebla, Mexico: BUAP Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Fernandez, J. (2006). Algo sobre resolución de problemas matematicos en educación primaria. *Revista Sigma, 15*(2), 7-16. Obtenido de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_29/4_resol_problemas.pdf

Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2010). *Investigación en educación matemática: recorridos historicos y metodológicos* . Brasil: Autores asociados.

Flórez, R., Castro, J., Galvis, D., Acuña, L., & Zea, L. (2016). *Ambientes de aprendizaje y sus mediaciones en el contexto educativo de Bogotá.* Bogotá: Taller de Edición • Rocca S. A.

Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros.* Obtenido de Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf.

Hederich, C; Camargo, A; Lopez, O; Paramo, P; Sanabria, L. (Julio de 2013). Aprendizaje situado: generos y entornos de aprendizaje. *Nodos y nudos, 4*(35), 2-13. doi: https://doi.org/10.17227/01224328.2263

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *metodología de la investigación*. Mexico: Mac Graw Hill.

Jiménez, A., & Gutiérrez, A. (2017). Realidades escolares en las clases de matemáticas. *SciELO Analytics, 29*(3), 9-129. doi:http://dx.doi.org/10.24844/em2903.04

Lave, J. (1998). Situating learning in communities of practice. En H. Resnick, S. Levine, & S. Teasley (Edits.), perspective on socially shared cognition. *American Psycological Association*, 63-82. Obtenido de https://pdfs.semanticscholar.org/11c7/75f8a059d6100ad7f5e499ab1300e4c1747f.pdf

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation.* Cambridge University Press.

Losano, A. (2011). *Procecsos situados de aprendizaje en cursos básicos de programación: volverse miembro de una comunidad* (tesis doctoral*).*Universidad Nacional de Cordoba, Cordoba.

MEN. (2006). *Matemáticas lineamientos curriculares.* Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

MEN. (2013). *Sistema nacional de evaluación estandarizada de la educación, alineación del examen saber 11*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

MEN. (2016). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá, Colombia.* Bogota: Ministerio de Educación Nacional.

Miranda, J. (2008). Modelo situacional de aparendizaje situado para la investigación educativa. *Rollos internacionales, 3*(25), 4-12. Obtenido de https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/NYN/article/view/1143/1152

Niemeyer, B. (2006). El aprendizaje situado: una oportunidad para escapar del enfoque del déficit. *Revista de Educación, 4*(341), 99-121. Obtenido de http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re341/re341_05.pdf

Obando, G. (2015). *Sistema de prácticas matemáticas en relación con las Razones, las Proporciones y la Proporcionalidad en los grados 3o y 4o de una institución educativa de la Educación Básica.* Valle del cauca.

Okunda, M., & Gomez, C. (2005). *Métodos en investigación cualitativa: triangulación* (Vol. 34). Bogota: Revista Colombiana de Psiquiatría. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000100008.

Paramo, P. (2010). Aprendizaje situado: creación y modificación de prácticas sociales en el espacio público urbano. *Psicologia & Sociedade, 22*(1), 130-138. Obtenido de https://www.scielo.br/pdf/psoc/v22n1/v22n1a16.pdf.

Riscanevo, L. (2017). *Aprendizaje, experiencia y formacion investigativa del proceso de matematicas: tejiendo historias* (Tesis doctoral). Editorial Universidad Pedagógica y Tecnológica Colombia, Tunja.

Riscanevo, L., & Jimenez, A. (2015). El aprendizaje del profesor de matemáticas como campo investigativo. *Historica educativa latinoamericana, 19*(28), 5-24. doi:https://doi.org/10.19053/01227238.6247

Romero, C. (2005). La categorización un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista de Investigaciones Cesmag Vol. 11 No. 11, 11*(11), 1-7. Obtenido de http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/159995/mod_resource/c ontent/0/LA_CATEGORIZACION_UN_ASPECTO_CRUCIAL_EN_LA_INVESTIGACIONCUALITATIVA.pdf

Ruiz, Y. (2011). Aprendizaje de las matematicas. *Temas para la educación, 1*(14), 1-8. Obtenido de https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8451.pdf

Sagastegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Revista Electrónica Sinéctica, 1*(24), 30-39. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/998/99815918005.pdf

Tiburcio, S. (2002). Musica y Matematicas. *Elementos: ciencia y cultura, 8*(044), 7. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/294/29404403.pdf

Vasco , C. (1991). El archipiélago fraccionario. *Notas de Matemática* , 31-33.

Vasco, C. (1994). *El archipiélago fraccionario, Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas.* Bogota: Ministerio de Educación Nacional-Serie Pedagogía y Currículo, vol. II, pp. 23-45.

Capítulo 8: Anexos

Anexo 1: Consentimientos informados

Tunja, 12 noviembre de 2019

Hermana

María Helena Gómez Reyes

Rectora

Colegio de la Presentación de Tunja

Cordial saludo,

Por medio de la presente me permito solicitar permiso para desarrollar el proyecto de investigación titulado **“aprendizaje situado en números fraccionarios”** cuyo objetivo principal es **analizar el aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes de grado séptimo a través del aprendizaje situado.** Este proyecto estará bajo la dirección del profesor (PhD) Alfonso Jiménez espinosa y se desarrollará en el séptimo 1, del Colegio de la Presentación de Tunja

Gracias por la atención prestada.

Atentamente,

CINDY PAOLA CAMACHO LÓPEZ

Estudiante de Maestría en Educación Matemática

UPTC, Tunja

VoBo.

PhD. ALFONSO JIMÉNEZ ESPINOSA

Docente Titular

Escuela de licenciatura de matemáticas

AUTORIZACIÓN

Yo, ________________________________ en calidad de acudiente de

_________________________________ del grado Séptimo 1 del Colegio de la Presentación de Tunja, autorizo a los investigadores, PhD Alfonso Jiménez espinosa y Cindy Paola Camacho López para publicar y divulgar por medios electrónicos o impresos, textos sobre actividades realizadas en el proceso de investigación, encaminada a analizar el aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes de grado séptimo a través del aprendizaje situado. Este proceso será objeto de investigación en el año 2019.

Tunja, ____ de ___________ del 2019

Firma del acudiente

____

Documentos "consentimiento informado"

Carta de Intención para participar en la investigación que se adelantará durante el año 2019 en el grado séptimo-1 del Colegio de la Presentación de Tunja

Queridos(as) estudiante,

Esta carta tiene como propósito contextualizar nuestra intención investigativa dentro de las actividades que se desarrollan al interior del grado séptimo-1 Colegio de la Presentación de Tunja en el área de matemáticas, esta investigación tiene como objetivo principal **analizar el aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes de grado séptimo a través del Aprendizaje Situado**. Por lo anterior se considera de gran importancia solicitar su colaboración para alcanzar esta intención.

En esta investigación se tiene previsto hacer uso de las siguientes fuentes de información: entrevistas semiestructuradas, y grabaciones de audio en las aplicaciones de las actividades. El proceso de análisis de estas fuentes de información comprende: transcripción y edición de lo discutido y analizado, aprobación y autorización del participante involucrado para utilizar lo dicho como objeto de investigación y publicación. Lo anterior contempla la posibilidad de identificar o no al participante y, para este último caso, de usar un seudónimo.

Si ustedes consideran que bajo las especificaciones señaladas se debe hacer alguna modificación o delimitación más específica, estaremos atentos a recibir las sugerencias. Si está de acuerdo y es su deseo hacer parte de esta investigación, entonces se deberá hacer constar que fue informado mediante esta carta de presentación y, además, deberá autorizar que los análisis de la información obtenida sean publicados. La participación en esta investigación es absolutamente voluntaria y el manejo de la información recolectada será totalmente confidencial.

Agradecemos de antemano su colaboración,

PhD Alfonso Jiménez espinosa

Cindy Paola Camacho López

(Investigadores)

Firma en constancia de ser enterado:

Lugar y fecha: ___________________________________

Anexo 2: Prueba diagnóstica

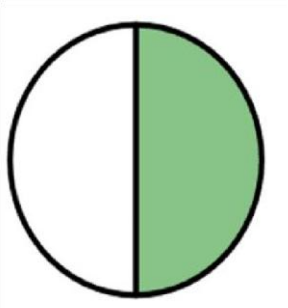
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLOGÍA DE COLOMBIA

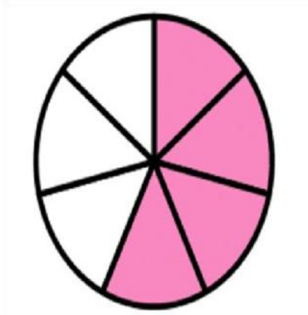
FACULTAD DE EDUCACIÓN

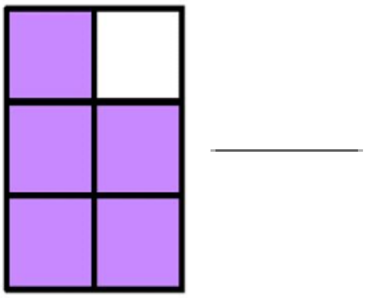
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

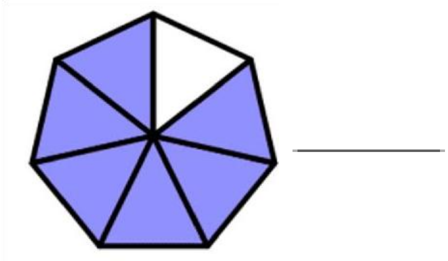
Objetivo: Identificar el conocimiento y dominio que tienen los estudiantes de grado séptimo 2 sobre los números fraccionarios.

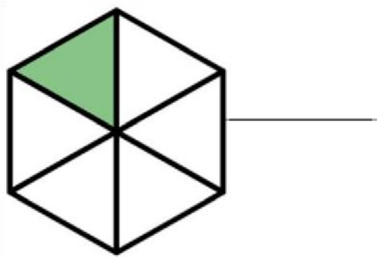
1. Indica qué fracción representa la parte coloreada de cada gráfico y escríbela a cada lado de las figuras.

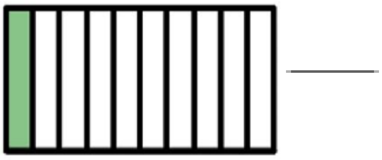












2. Un cine tiene una capacidad de 3600 personas, se vendió $\frac{5}{6}$ de las entradas.

   A. ¿Cuántas entradas quedaron sin vender? Escríbelo en palabras y por medio de una fracción.

   B. ¿Cuántas entradas se vendieron? Escríbelo en palabras y por medio de na fracción.

3. Andrés compró una bicicleta en \$1.500.000. Si pagó $\frac{1}{4}$ como cuota inicial del valor ¿cuánto dinero debe en pesos?

4. Para cada una de las siguientes fracciones: $\mathbf{\frac{7}{19}}$ **y** $\mathbf{\frac{8}{13}}$
    A. Expresarla en forma decimal

    B. Identificar cuales decimales son periódicos. Justifica tu respuesta

5. Convertir los siguientes porcentajes a fracción:
   A. 45%

   B. 73%

   C. 231%

6. Encuentra cinco decimales que estén entre (la mitad):
   A. 0,2 y 0,3

   B. 0,101 y 0,102

Anexo 3: Primera actividad "fracciones con ritmo"

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Objetivo: Analizar las fracciones a partir de la exploración de la notación musical y el uso de recursos didácticos, a fin de contextualizar la noción de fracción como cociente.

Criterios de evaluación:

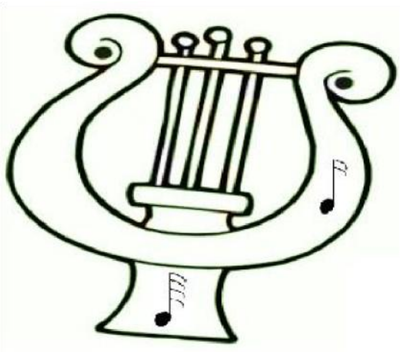
- Identificar la duración de las notas musicales, partiendo de las redondas como unidad en las que se miden los tiempos en la música, con el fin de definir las demás figuras musicales.
- Comprender la formación del compás musical, a partir de la correlación de figuras musicales, para representarlas en el pentagrama.

Motivación:

ACTIVIDAD 1. ¿Qué conoces sobre la notación musical?

Observa el siguiente video (Donald en el país de las matemáticas, https://www.youtube.com/watch?v=zegO2qlaKIo)

Teniendo en cuenta el video y la imagen, encierra con un triángulo las redondas, con un cuadrado las blancas, con un rectángulo las negras, con un corazón las corcheas, con un ovalo las semicorcheas, con un circulo las fusas y con una nube las semifusas. Al finalizar cuenta cuantas figuras musicales hay.




FASE DE EABORACIÓN

PRIMERA PARTE:

ACTIVIDAD 2: Recordemos que las unidades en las que se miden los tiempos en la música son llamadas redondas. Así, una blanca es media redonda, una negra es media blanca, una corchea es media negra, una semicorchea es media corchea, una fusa es media semicorchea y una semifusa es media fusa.

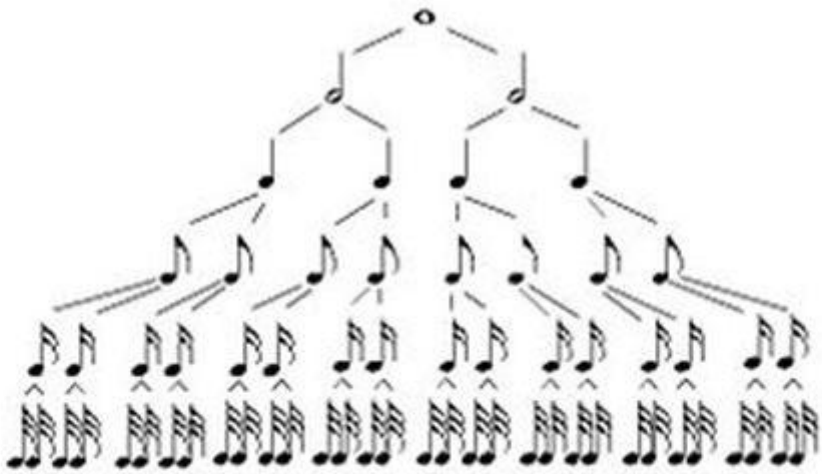


Figura 1 Explicación de cómo se forman las notas musicales (tomado dehttp://www.vinummedia.com/web/2016/11/17/sumiller-sommelier-otra-perspectiva/arbol-figuras-1/)

Con ayuda de la información anterior, completa la siguiente tabla:

Nombre	Figura	Duración
Redonda	𝅝	1
Blanca	𝅗𝅥	$\frac{1}{2}$
Negra	♩	
Corchea	♪	
Semicorchea	𝅘𝅥𝅯	
Fusa	𝅘𝅥𝅰	
Semifusa	𝅘𝅥𝅱	

SEGUNDA PARTE:

ACTIVIDAD 3: ¿Cómo crees que se forma la melodía (lambada) con el uso de las figuras musicales?

____

____

____

____________________.

ACTIVIDAD 4: Intenta buscar combinaciones de figuras musicales que sean equivalentes a:

1. 𝅗𝅥
2. ♩
3. 𝅘𝅥𝅯

Las figuras musicales son dispuestas en un arreglo de cinco líneas horizontales llamado pentagrama. El compás musical es la unidad de tiempo en la que se divide una composición;

se suele indicar el compás musical con una **cifra indicadora,** que es una fracción.

Las figuras musicales al colocarlas en el compás musical, se suma la duración de cada una y esto da como resultado la cifra indicadora.

TERCERA PARTE:

ACTIVIDAD 5: Utiliza el pentagrama para argumentar la construcción del compás musical.

1. Construye un compás musical de tres cuartos. ¿cómo lo realizaron?, ¿qué figuras musicales utilizaron?

____

____

____

____

2. Construye un compás musical de siete octavos ¿cómo lo realizaron?, ¿qué figuras musicales utilizaron?

____

____

____

____

3. Construye un compás musical de seis dieciseisavos ¿cómo lo realizaron?, ¿qué figuras musicales utilizaron?

____

____

____

___________________________.

4. Intenta construir ahora un compás musical de siete octavos utilizando todas las figuras musicales excepto la redonda

____

____

____

FASE DE CIERRE

ACTIVIDAD 6: Compara con tus compañeros si las combinaciones utilizadas para la construcción del compás musical siete octavos fue la misma; ¿cuantas combinaciones posibles para realizar el compás musical encontraron?

____

____

____

____

Compara con tus compañeros si las combinaciones utilizadas para la construcción del compás musical tres cuartos fue la misma; ¿cuantas combinaciones posibles para realizar el compás musical encontraron?

____

____

____

__________________.

Compara con tus compañeros si las combinaciones utilizadas para la construcción del compás musical ocho dieciseisavos fue la misma; ¿cuantas combinaciones posibles para realizar el compás musical encontraron?

____

____

____

__________________.

Escribe una reflexión de la actividad:

____

____

____

___________________.

Anexo 4: Segunda actividad aplicada "cocinando con porciones"

COCINANDO CON PORCIONES

Desempeño: Identificar las fracciones a partir de la exploración de la culinaria y el uso de recursos didácticos, a fin de contextualizar la noción de fracción como parte todo.

Criterios de evaluación:

- Identificar el uso de la fracción en la culinaria.
- Analizar el comportamiento de la fracción con respecto a la unidad.

Motivación:

ACTIVIDAD 1. Observa el siguiente cuento dibujado

I. ¿Cuál sería el nombre del cuento?

____

____.

II. ¿Cómo relacionas el cuento con la Matemática?

____

____

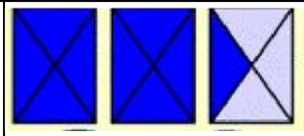
____

__________________.

FASE DE EABORACIÓN

PRIMERA PARTE:

ACTIVIDAD 2: Completa la siguiente tabla

Ingredientes	¿Cuál es el todo? (unidad)	Representando la situación, mediante un esquema
$2\frac{1}{4}$ tazas de cremas.	Taza de crema	
3 tazas de harina.		
$1\frac{1}{2}$ cucharaditas de polvo para hornear.		
2 barras de mantequilla		
2 huevos		
$\frac{1}{2}$ cucharadita de vainilla.		
$5\frac{3}{4}$ tazas de fresas rebanadas		
. .3 cucharadas de azúcar glass		

SEGUNDA PARTE:

ACTIVIDAD 3: Describe con tus propias palabras el concepto de fracción teniendo en cuenta el desarrollo de la tabla anterior

____

____

____

__________________.

ACTIVIDAD 4: Ordena de forma descendente las fracciones utilizadas en cada ingrediente

- ¿Qué estrategias usaste para organizar dichas fracciones?

____

____

____

_______________.

FASE DE CIERRE

ACTIVIDAD 5: Teniendo en cuenta que el pastel es la unidad. ¿Cuál fue el ingrediente que se utilizó con más frecuencia en su elaboración?

____

____

____

_______________.

Compara con tus compañeros si las representaciones gráficas de la tabla sobre cada ingrediente fueron las mismas ¿Cuál fueron las representaciones encontradas?

____

____

____

_______________.

Compara con tus compañeros si el orden designado para los ingredientes fue el mismo ¿cuáles fueron las diferentes estrategias que encontraron para ordenar los ingredientes?

____

____

____

__________________.

Compara con tus compañeros el concepto que dice de fracción como parte todo y conforma una idea más general

____

____

____

__________________.

Escribe una reflexión de la actividad:

____

____

____

__________________.

Anexo 5: Entrevistas semiestructuradas

Para la transcripción de las entrevistas se utilizó las siguientes nomenclaturas: INV: investigador y E1 hasta el E5 los estudiantes que fueron identificados con este seudónimo.

Entrevista estudiante 1

Actividad “fracciones con ritmo”

1. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para darle valor a la duración de cada nota musical?

2. E1: Tuve en cuenta empezando por la redonda que tiene cuatro tiempos y es la que en matemáticas más valor tiene, luego cada nota iba valiendo la mitad que la anterior.
3. INV: ¿Cómo cree que se forman las diferentes melodías, con el uso de las figuras musicales?
4. E1: Teniendo primero en cuenta cuantos tiempos tiene cada compás, el valor de cada nota musical y su combinación en el pentagrama.
5. INV: ¿Qué estrategia utilizo para encontrar figuras equivalentes a las originales?
6. E1: Viendo su valor, también pasando cada fracción a decimal se podía.
7. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para la construcción de cada compás en el pentagrama musical?
8. E1: El valor de cada nota musical, luego se sumaban y así se encontraba la que se estaba buscando.
9. INV: Al comparar con sus compañeros la construcción de cada compás en el pentagrama musical ¿encontró construcciones iguales o parecidas a las suyas?
10. E1: No, tuvimos respuestas diferentes ya que sumando dos notas se puede encontrar el valor de una, entonces la mayoría lo hicimos diferentes.
11. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?
12. E1: Me parece muy buena ya que permite relacionar las fracciones con acciones cotidianas y podemos darnos cuenta la importancia de las matemáticas en la vida

Entrevista estudiante 2

13. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para darle valor a la duración de cada nota musical?
14. E2: Primero se halló el valor de cada nota musical teniendo en cuenta la redonda que era la que más valía.

15. INV: ¿Cómo cree que se forman las diferentes melodías, con el uso de las figuras musicales?
16. E2: Todo dependía el valor de cada figura y la forma de agruparse en el compás.
17. INV: ¿Qué estrategia utilizó para encontrar las figuras equivalentes a las originales?
18. E2: Observando el valor de cada nota y las que más se parecían.
19. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para la construcción de cada compás en el pentagrama musical?
20. E2: El valor de cada nota o fracción y el valor que daba al sumarlas.
21. INV: Al comparar con sus compañeros la construcción de cada compás en el pentagrama musical ¿encontró construcciones iguales o parecidas a las suyas?
22. E2: Algunas, la mayoría de compañeros tuvo diferentes construcciones.
23. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?
24. E2: Que es muy bonita porque a través de la música se puede aprender matemáticas.

Entrevista estudiante 3

25. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para darle valor a la duración de cada nota musical?
26. E3: Partí de la primera nota musical (la redonda) y desde ahí encontré las demás dividiéndolas en mitades, cuartos, octavos y así.
27. INV: ¿Cómo cree que se forman las diferentes melodías, con el uso de las figuras musicales?
28. E3: Utilizado diferentes compases y cada compás con diferentes notas musicales teniendo en cuenta sus valores.
29. INV: ¿Qué estrategia utilizó para encontrar las figuras equivalentes a las originales?

30. E3: Al dividirlas se encontraban diferentes valores de las notas y sumándolas se podían encontrar equivalencias.
31. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para la construcción de cada compás en el pentagrama musical?
32. E3: Como cada nota musical tenía un valor los fui acomodando de diferentes maneras y al sumarlos conseguimos los compases.
33. INV: Al comparar con sus compañeros la construcción de cada compás en el pentagrama musical ¿encontró construcciones iguales o parecidas a las suyas?
34. E3: No, como hay muchas combinaciones y yo no las encontré todas entonces no vi compases iguales a los míos.
35. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?
36. E3: Las matemáticas las utilizamos todo el tiempo hasta en materias en las que uno menos se imagina como la música.

Entrevista estudiante 4

37. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para darle valor a la duración de cada nota musical?
38. E4: Teniendo en cuenta la redonda y desde ahí partir en dos las siguientes notas.
39. INV: ¿Cómo cree que se forman las diferentes melodías, con el uso de las figuras musicales?
40. E4: Teniendo en cuenta el tiempo y el valor de cada nota para los diferentes ritmos musicales.
41. INV: ¿Qué estrategia utilizó para encontrar las figuras equivalentes a las originales?
42. E4: Se realizaba por lógica, bueno se veía cada valor de la nota y desde ahí se encontraba un mínimo común múltiplo para así encontrar equivalencias.

43. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para la construcción de cada compás en el pentagrama musical?
44. E4: Una forma de construir los diferentes compases era que una redonda equivalía a dos blancas, entonces al sumarlas iba encontrando los resultados.
45. INV: Al comparar con sus compañeros la construcción de cada compás en el pentagrama musical ¿encontró construcciones iguales o parecidas a las suyas?
46. E4: No, porque había construcciones más largas que otras, entonces la forma de crearlas era diferente.
47. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?
48. E4: Las fracciones se pueden encontrar en diferentes ámbitos y que esta actividad sirve para ayudarlos a identificar.

Entrevista estudiante 5

49. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para darle valor a la duración de cada nota musical?
50. E5: Lo que tuve en cuenta fue que al principio de la actividad nos especificaron que la negra valía un tiempo, que la corchea valía medio y la blanca dos, ósea tomé en cuenta que los tiempos menores que la negra valían la mitad.
51. INV: ¿Cómo cree que se forman las diferentes melodías, con el uso de las figuras musicales?
52. E5: Utilizando diferentes ritmos por medio de los valores de las notas musicales.
53. INV: ¿Qué estrategia utilizó para encontrar las figuras equivalentes a las originales?
54. E5: Teniendo en cuenta el valor de cada nota por ejemplo que una redonda es dos blancas una blanca son cuatro negras y así.
55. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para la construcción de cada compás en el pentagrama musical?

56. E5: El valor de cada nota musical para ubicarla y sumarla.
57. INV: Al comparar con sus compañeros la construcción de cada compás en el pentagrama musical ¿encontró construcciones iguales o parecidas a las suyas?
58. E5: En algunas ocasiones, como nuestra interpretación fue diferente, se puede hacer de diferentes formas, teniendo en cuenta que valen diferentes tiempos, pero al igual se puede hallar a la misma cantidad de tiempo o simplemente la mía o la de mis compañeros era errónea.
59. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?
60. E3: La actividad fue más dinámica, además el aprendizaje dependía más de nosotros mismos más que de profesor, porque habían preguntar para responder argumentando y también se hizo una parte grupal donde se podía comparar las respuestas.

Actividad “cocinando con porciones “

Entrevista estudiante 1

61. INV: ¿Qué relación tiene las matemáticas con la cocina?
62. E1: Que cada ingrediente tiene una cantidad específica y la cantidad de veces que se puede utilizar en la receta.
63. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para encontrar la parte todo (o cantidad más grande) en la tabla?
64. E1: Viendo el ingrediente que se necesita que mayor cantidad.
65. INV: ¿Cómo relaciono la parte todo (o cantidad más grande) con la representación gráfica de la tabla?
66. E1: Que el todo era una sola cosa y se iba partiendo de él las veces que se necesitara y lo relacione con la gráfica haciendo el dibujo.

67. INV: ¿Qué entiende por fracción según la actividad?
68. E1: Fracción es una parte de un todo o un pedazo de un todo.
69. INV: ¿Qué estrategias utilizó para ordenar las fracciones de la tabla de forma descendente?
70. E1: Empecé por los números enteros y las fracciones que los acompañaban y ahí iba mirando de mayor a menor.
71. INV: ¿Cómo encontró el ingrediente que más se utilizó en la receta?
72. E1: Yo tuve en cuenta dos casos, el primero el ingrediente que más frecuencia se usa y el segundo la mayor cantidad del ingrediente.
73. INV: Teniendo en cuenta el video que realizó ¿Cómo porciono o partió los ingredientes que utilizó?
74. E1: Utilizando tazas de diferentes tamaños.
75. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?
76. E1: Es muy interesante ya que se puede ver otra relación de las matemáticas en nuestra vida.

Entrevista estudiante 2

77. INV: ¿Qué relación tiene las matemáticas con la cocina?
78. E2: Que para hacer recetas o algunas cosas se necesitan medidas y ahí están las matemáticas.
79. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para encontrar la parte todo (o cantidad más grande) en la tabla?
80. E2: El ingrediente u objeto más grande.
81. INV: ¿Cómo relaciono la parte todo (o cantidad más grande) con la representación gráfica de la tabla?

82. E2: Depende del ingrediente que se va a partir y en cuentas aptes hay que hacerlo.
83. INV: ¿Qué entiende por fracción según la actividad?
84. E2: Es una manera de dividir las cosas en exactas e inexactas.
85. INV: ¿Qué estrategias utilizo para ordenar las fracciones de la tabla de forma descendente?
86. E2: Teniendo en cuenta si las fracciones eran mixtas o enteras y relacionando su valor.
87. INV: ¿Cómo encontró el ingrediente que más se utilizó en la receta?
88. E2: Hallando el valor de cada fracción mixta.
89. INV: Teniendo en cuenta el video que realizó ¿Cómo porciono o partió los ingredientes que utilizó?
90. E2: Con tazas medidoras para poder identificar un cuarto, un medio de leche y así.
91. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?
92. E2: Que aparte de aprender matemáticas con música también se puede aprender con la cocina, pues esta necesita muchas medidas.

Entrevista estudiante 3

93. INV: ¿Qué relación tiene las matemáticas con la cocina?
94. E3: Para cocinar y para que quede bien se necesita medidas exactas.
95. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para encontrar la parte todo (o cantidad más grande) en la tabla?
96. E3: Viendo cada ingrediente y la forma de repartirlo.
97. INV: ¿Cómo relaciono la parte todo (o cantidad más grande) con la representación gráfica de la tabla?

98. E3: Teniendo en cuenta el ingrediente principal y haciendo el dibujo correspondiente con sus porciones.

99. INV: ¿Qué entiende por fracción según la actividad?

100. E3: Que es una división de una o varias partes de algo.

101. INV: ¿Qué estrategias utilizó para ordenar las fracciones de la tabla de forma descendente?

102. E3: Primero mirar la parte entera y luego la fracción.

103. INV: ¿Cómo encontró el ingrediente que más se utilizó en la receta?

104. E3: Viendo la unidad más grande que se utilizó en la receta.

105. INV: Teniendo en cuenta el video que realizó ¿Cómo porciono o partió los ingredientes que utilizó?

106. E3: Con una taza medidora, también tomando el ingrediente y partiéndolo en las partes necesitadas y tomando lo que se iba a utilizar.

107. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?

108. E3: Las matemáticas nos sirve para todo.

Entrevista estudiante 4

109. INV: ¿Qué relación tiene las matemáticas con la cocina?

110. E4: Que se necesitan valores más precisos más cuando es cocina profesional y se usan números fraccionarios y enteros o mixtos.

111. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para encontrar la parte todo (o cantidad más grande) en la tabla?

112. E4: Tuve en cuenta el ingrediente más grande.

113. INV: ¿Cómo relaciono la parte todo (o cantidad más grande) con la representación gráfica de la tabla?

114. E4: Observando el denominador el cual indicaba las partes que debía partir la unidad mayor y el numerador la cantidad que debía pintar.

115. INV: ¿Qué entiende por fracción según la actividad?

116. E4: Por fracción entiendo que es dividir cierta cantidad específica y esa cantidad tomar más partes según lo señale el numerador.

117. INV: ¿Qué estrategias utilizó para ordenar las fracciones de la tabla de forma descendente?

118. E4: Convirtiendo las fracciones mixtas en fracciones normales y comparado o también se podían pasar a decimales, lo cual era más fácil.

119. INV: ¿Cómo encontró el ingrediente que más se utilizó en la receta?

120. E4: Usando la comparación y viendo el valor de cada fracción en el ingrediente.

121. INV: Teniendo en cuenta el video que realizó ¿Cómo porciono o partió los ingredientes que utilizó?

122. E4: Utilizando tazas pequeñas y partiendo los ingredientes según la receta.

123. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?

124. E4: Que las fracciones se pueden utilizar en diferentes ámbitos y se pueden poner múltiples usos lo cual es muy importante.

Entrevista estudiante 5

125. INV: ¿Qué relación tiene las matemáticas con la cocina?

126. E5: La relación según yo es muy importante porque por ejemplo si se quiere llegar a algún tipo de sabor ya sea dulce o salado toca llegar a una fracción o porción específica para que el sabor sea bueno o un algún tipo de textura los ingredientes deben tener diferentes porciones, en eso se relaciona.

127. INV: ¿Qué tuvo en cuenta para encontrar la parte todo (o cantidad más grande) en la tabla?

128. E5: Se tenía en cuenta que la fracciones son la parte de un todo, entonces por ejemplo si se decía 3 de tanto ese tanto es el todo.

129. INV: ¿Cómo relaciono la parte todo (o cantidad más grande) con la representación gráfica de la tabla?

130. E5: Lo primero que vi fue la fracción, luego analice cuál era el todo y dependiendo eso dibuje y luego porcione.

131. INV: ¿Qué entiende por fracción según la actividad?

132. E5: La fracción es una división o una parte de un todo.

133. INV: ¿Qué estrategias utilizó para ordenar las fracciones de la tabla de forma descendente?

134. E5: Como descendente es de mayor a menor, lo primero que hice fue ver los números que tenían parte entera que son los más grandes y luego revisé los mixtos y fui organizándolos así.

135. INV: ¿Cómo encontró el ingrediente que más se utilizó en la receta?

136. E5: Como yo interprete la pregunta creo que era dos ingredientes, uno era el azúcar y el otro eran las fresas; el azúcar porque aparecía dos veces en la receta y las fresas porque era la de mayor abundancia.

137. INV: Teniendo en cuenta el video que realizó ¿Cómo porciono o partió los ingredientes que utilizó?

138. E3: Con una taza medidora, también analizando cual es el todo para poderlo partir en las porciones que dice la receta

139. INV: ¿Cuál fue su opinión o reflexión acerca de la actividad?

140. E3: Me pareció una actividad bastante útil y demuestra que la gastronomía y muchas cosas necesita de las matemáticas, además me pareció una actividad muy bien hecha y nos incentiva a ver que hay muchas disciplinas que tienen matemáticas como las construcciones, la ingeniería, los arquitectos, los médicos entre otros y a uno lo ínsita aprender más.